

TITLE OF THE INVENTION

光記録媒体

BACKGROUND OF THE INVENTION

5 FIELD OF THE INVENTION

本発明は浮上式光学ヘッドを用い、表面記録再生方式により情報の記録、再生及び消去が可能な書き換え型光記録媒体に関する。

DISCUSSION OF BACKGROUND

光記録媒体は大容量・高密度記録が可能な可搬型記録媒体であり、近年のマルチメディア化に伴なうコンピュータの大容量保存ファイルとして動画等を記録する書き換え型メディアとして需要が急増しつつある。

光記録媒体では、通常、レーザービームを記録再生する場所にトラッキングサポートをするための案内溝（以下グループとも称す）が基板に物理的な形状として設けられ、記録は溝と溝との間の基板が凸の部分（以下ランドと称す）に記録される。

従って、ランドが大きいほど記録するマーク幅を大きくすることが可能で、再生信号の強度を大きくでき、再生信号品質を向上させる事が出来る。

しかし、記録の高密度化のためには、溝と溝の間隔であるトラックピッチを小さくして、記録面積当たりの情報を大きくする必要がある。

たとえば、商品化されている3.5インチ径の光磁気記録媒体のトラックピッチは、記録容量が128MBのもので $1.6\mu m$ 、230MBのもので $1.4\mu m$ 、640MBのもので $1.1\mu m$ と縮小されきっている。

一方、記録の密度は記録再生装置の光源レーザー波長（ λ ）と対物レンズの開口数（NA）によって決まるレーザービームスポットサイズ（ $\sim \lambda/NA$ ）により制限される。

例えば、上記した640MB光磁気記録媒体用の記録再生装置の場合、波長： 680nm 、NA：0.55であり、レーザービームスポットサイズは約 1240nm となる。

レーザービームスポットサイズを小さくし高密度化を達成する手段として、光

光学ヘッドを記録膜に近付けて記録再生する、いわゆる、近接場光記録が注目されている（例えば、アプライド・フィジクス・レター（App l. Phys. Lett.），vol. 68, p. 141 (1996)）。この記録方法では、Solid Immersion Lens（以下「SIL」と略す）ヘッドを使用し、
5 SILを使用した際の実効的な開口数を高めることにより、レーザービームスポットサイズを縮小することにより、超高記録密度の記録再生が実現できる。

例えば、波長：650 nm、実効NA：1.4のSILを用いた近接場光記録では、レーザービームスポットサイズは約460 nmとなり、先に述べた従来の
10 640 MB光磁気記録媒体用の記録再生装置に使用されるレーザービームスポットサイズの約37%となる。

この表面記録再生方法では光学ヘッドを記録媒体に近付ける必要があるために、従来の光記録媒体のように基板を通して記録膜にレーザービームを照射するではなく、基板を通さずに直接記録膜にレーザービームを照射する方法を用いる。

すなわち、記録膜の構成が従来の光記録媒体では基板／第1保護膜／記録膜／
15 第2保護膜／反射膜としているのが一般的であるのに対して、近接場光記録では基板／反射膜／記録膜／保護膜という逆構成の膜構造として膜表面側からレーザービームを照射し、記録再生を行なう。

この際、記録膜と光学ヘッドを近づけるために浮上式のスライダーへッドを利用することが提案されている。

20 一般に、トラックピッチPが光スポットの大きさになると、案内溝であるグループは回折格子の役目を果たし、0次と1次の回折光が重なる領域でトラックずれによる干渉効果によってビーム・スポットの強度分布が変化するため、トラッキング・エラー信号が検出できる。

この信号強度は対物レンズの開口数NA、トラックピッチおよびレーザー波長
25 λ で決定され、グループ深さが $\lambda / 8n$ (n はレーザーが通過する基板の屈折率) でトラッキング・エラー信号が最大となることが知られている。

しかしながら、近接場光記録方式の場合、信号は、従来の回折効果に加え、近接に位置する光学ヘッドとディスク最表面とのカップリング効果によって得られるため、光学ヘッドの浮上高さにより大きく変化し、グループ深さの設計につい

ても従来の設計では近接場光記録に最適の深さがえられないという問題点を有していた。

また、光記録媒体には、フォーマット情報を有する凸状のパンプあるいは凹状のピットからなるヘッダーが形成されたヘッダー部と光学ヘッドのトラッキングおよびデータの記録再生に使用するランドおよびグループを有するデータ部が存在するが、このヘッダー部上を浮上するときのヘッド浮上高さとデータ部上を浮上するときのヘッド浮上高さが異なっているため、記録再生時のヘッド浮上高さが変動してしまうという問題点を有していた。なお、本発明では、ランドおよびグループが形成された基板をランドおよびグループ構造を有する基板とも称し、
10 また、データ部のランドの部分をランド部、グループの部分をグループ部とも称す。

さらに、表面光記録方式では上述のように光学ヘッドを媒体に近づける必要があり、この場合、浮上式のスライダーへッドが媒体に衝突する、いわゆる、ヘッドクラッシュが起きやすいという問題があるため、記録媒体表面に十分な潤滑性能が無いと、浮上式光学ヘッドの記録媒体からの浮上高さが僅かに変動しても浮上式光学ヘッドと記録媒体が接触することによりヘッドおよび記録媒体の破損が発生する。さらには記録媒体に記録再生する際のレーザースポット径が小さいことから、記録媒体の表面粗さが大きくなることにより記録再生信号のノイズが大きくなり、十分な S/N が得られず記録再生に支障を來すようになる。
15

20 このように、浮上式のスライダーへッドを使用した記録再生方式による近接場記録媒体は、記録再生領域の全域において浮上式光学ヘッドの浮上高さを一定に保ち、均一で良好な記録再生信号を得ることが困難であり、また、浮上式光学ヘッドと記録媒体が接触することによりヘッドおよび記録媒体が破損する等、信頼性、耐久性の点でその実現が困難であった。

25

SUMMARY OF THE INVENTION

本発明は、記録再生領域の全域において浮上式光学ヘッドの浮上高さを一定に保ち、均一で良好な記録再生信号を得ることができ、また、浮上式光学ヘッドと記録媒体が接触してヘッドおよび記録媒体が破損するようなことのない、信頼性、

耐久性に優れた表面記録再生型光記録媒体を提供することを目的としている。

すなわち、本発明の第1の光記録媒体は、少なくとも記録再生に関与するランドおよびグループ構造を基板上に有し、少なくとも反射層および記録層がこの順に基板上に設けられ、浮上式光学ヘッドにより情報の記録再生を行なう光記録媒体であって、光記録媒体の情報を記録再生する領域における半径上の任意長において、ランドの最大高さからランドおよびグループの中心線までの深さを R_p 、ランドの最大高さから光学ヘッドまでの浮上高さを H としたとき、 R_p が $H > R_p \geq 0.1H$ の関係を満足することを特徴とする光記録媒体である。 R_p がこのような関係を満足するランドおよびグループ構造とすることにより、良好な信号強度およびトラッキング特性を保持することが可能となる。

本発明の第2の光記録媒体は、基板上に少なくとも反射層、記録層、誘電体層および固体潤滑層をこの順に積層してなる、浮上式光学ヘッドにより記録再生を行う光記録媒体において、記録媒体に形成されたランドおよび／またはグループの中心線平均粗さ R_a が $0.2 \text{ nm} \leq R_a \leq 2.0 \text{ nm}$ の範囲にあることを特徴とする光記録媒体である。 R_a をこのような範囲とすることにより、浮上式光学ヘッドの安定な浮上特性を得ることができ、レーザースポット径を小さくしても十分な S N R を得ることができる。

なお、固体潤滑層の上には液体潤滑剤が積層されても良いし、積層されなくとも良いが、記録媒体の最表面に液体潤滑層をその膜厚 t が、 $t \leq 2R_a$ の関係を満足するように形成することにより、記録再生中に液体潤滑剤が浮上式光学ヘッドのレーザービーム透過部に付着し、光学ヘッドの光学特性に影響を与えることを防止することができる。

また、液体潤滑剤の凝集状態は二次イオン質量分析装置 (T O F - S I M S) による潤滑剤のフラグメントイオンの分布測定により実測できるが、この T O F - S I M S を使用したフラグメントイオンの分布分析により得られる液体潤滑剤の凝集状態が直径 $10 \mu\text{m}$ 以下であるようにすることによっても、記録再生中に液体潤滑剤が浮上式光学ヘッドのレーザービーム透過部に付着し、光学ヘッドの光学特性に影響を与えることを防止することができる。

本発明の第3の光記録媒体は、ヘッダーと、データの記録再生を行うランドお

よびグループとを設けた基板に、少なくとも反射層および記録層をこの順に積層し、浮上式光学ヘッドにより情報の記録再生を行う光記録媒体であって、使用する光学ヘッドの有効開口数を NA、使用するレーザーの波長を λ とし、光記録媒体の情報を記録再生する領域における半径上の任意長において、記録媒体表面の
5 最大高さからヘッダーの中心線までの深さを R_{ph} 、記録媒体表面の最大高さからランドおよびグループの中心線までの深さを R_{pd} とすると、複数の位置で測定された R_{ph} および R_{pd} の値において、 R_{ph} の最大値から R_{pd} の最小値を引いた値の絶対値、または R_{pd} の最大値から R_{ph} の最小値を引いた値の絶対値のどちらか大きい方を ΔR_p としたとき、 $\Delta R_p \leq \lambda / 16 NA$ なる関係を
10 満足する表面形状を有することを特徴とする光記録媒体である。 ΔR_p がこのような関係を満足することにより、光記録媒体の情報を記録再生する領域全域において、浮上式光学ヘッドの安定な浮上特性を得ることができる。

本発明の第4の光記録媒体は、基板上に少なくとも記録再生に関与するランド部およびグループ部と、フォーマット情報を記録するヘッダー部とを有し、少なくともランド部上に情報を記録して、情報の記録再生を行う光記録媒体において、
15 ヘッダー部の高さとランド部の高さが異なることである。このようにヘッダー部の高さとランド部の高さが異なるようにすることにより、記録再生のためのレーザービームが、ヘッダー部に進入したタイミングを検出することが可能となる。

なお、本発明の光記録媒体の作製に、熱可塑性樹脂の成形により得られるプラスチック基板を用いる場合には、基板表面に、波長 $350 \sim 1500 \text{ nm}$ の間に最も強い相対強度を示す光を照射することにより、基板の表面粗さに起因するノイズを低減することができる。

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

25 図1は本発明の光記録媒体の一例の断面を示すとともに、本発明におけるランドおよびグループの中心線を説明する模式図である。ランドおよびグループの中心線とは、ランドおよびグループを有するデータ部の粗さ曲線に対して1本の直線を引いた時に、この直線と粗さ曲線で囲まれる面積がこの直線の両側で等しくなるような直線のことをいう。すなわち、図1における(A)の面積と(B)の

面積とが、その直線（中心線）をはさんで等しいことを意味する。

図2は本発明の光記録媒体の構造の一例を模式的に示す部分断面図である。図では基板21の上に反射層22、記録層23、誘電体層24、固体潤滑層25、液体潤滑層26をこの順に積層してある。

5 図3は本発明の光磁気記録ディスクの構造の一例を模式的に示す部分断面図である。図では基板31の上に反射層32、第1誘電体層33、光磁気記録層34、第2誘電体層35、固体潤滑層36、液体潤滑層37をこの順に積層してある。

図4は本発明の両面型の光磁気記録ディスクの構造の一例を模式的に示す断面図である。図では基板41の上面および下面に反射層42、第1誘電体層43、
10 光磁気記録層44、第2誘電体層45、固体潤滑層46、液体潤滑層47をこの順にそれぞれ積層してある。

符号の説明

11：グループ、 12：ランド、 13：浮上式光学ヘッド、 14：浮上高さH、 15：記録媒体表面の最大高さからランドおよびグループの中心線までの深さRp、 21, 31, 41：基板、 22, 32, 42：反射層、 23, 33, 43：第1誘電体層、 34, 44：光磁気記録層、 24：誘電体層、 35, 45：第2誘電体層、 25, 36, 46：固体潤滑層、 26, 37, 47：液体潤滑層

20 DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

本発明は、記録再生領域の全域において浮上式光学ヘッドの浮上高さを一定に保ち、均一で良好な記録再生信号を得ることができ、また、浮上式光学ヘッドと記録媒体が接触してヘッドおよび記録媒体が破損するようなことのない、信頼性、耐久性に優れた表面記録再生型光記録媒体を提供することを目的としたものであり、下記の特徴の少なくとも1つ以上の特徴を備えた光記録媒体である。

本発明の光記録媒体の第1の特徴は、少なくとも記録再生に関与するランドおよびグループ構造を基板上に有し、少なくとも反射層および記録層がこの順に基板上に設けられ、浮上式光学ヘッドにより情報の記録再生を行なう光記録媒体であって、光記録媒体の情報を記録再生する領域における半径上の任意長において、

ランドの最大高さからランドおよびグループの中心線までの深さを R_p 、ランドの最大高さから光学ヘッドまでの浮上高さを H としたとき、 R_p が $H > R_p \geq 0$. 1 H の関係を満足することである。

なお、 R_p と H との関係は、好ましくは $0.8H \geq R_p \geq 0.1H$ 、さらに好ましくは $0.5H \geq R_p \geq 0.1H$ である。 R_p が浮上高さ H 以上では、浮上式光学ヘッドはランド部に接触し、安定して浮上できない。ランドの形状不良、異物などの存在を考慮すると R_p は $0.8H$ 以下が好ましい。一方、 R_p が $0.1H$ 未満では、トラッキング信号を取ることが困難となり、グループの案内溝としての効果が発現できない。

なお、本発明におけるランドおよびグループの中心線とは、光記録媒体の情報を記録再生する領域における半径上の任意長において、任意長の範囲にあるランドおよびグループの粗さ曲線に対して1本の直線を引いた時に、この直線と粗さ曲線で囲まれる面積がこの直線の両側で等しくなるような直線のことをいう。具体的には図1において、(A)の面積と(B)の面積とが中心線をはさんで等しいことを意味する。また、ランドおよびグループの中心線やランドの最大高さは、光記録媒体の情報を記録再生する領域における半径上の任意長において決定する。この任意長は、トラックピッチによっても異なるが、トラックピッチの2~100倍、好ましくは、10~50倍に相当することにより、光記録媒体のランドおよびグループの状態が R_p 等に反映される。また、この任意長は、光記録媒体の記録再生領域の範囲内であれば任意の場所に設定してよい。

ランドおよびグループの中心線やランドの最大高さは、光記録媒体の断面形状の任意長部分を2000~4000倍の走査型電子顕微鏡(SEM)により測定したり、原子間力顕微鏡(AFM)により測定することができる。また、光学ヘッドの浮上高さは、光記録媒体を回転させ、実際に光学ヘッドを浮上させて、その浮上量を測定すればよい。

本発明の光記録媒体の第2の特徴は、基板上に少なくとも反射層、記録層、誘電体層および固体潤滑層をこの順に積層してなる、浮上式ヘッドにより記録再生を行う光記録媒体において、記録媒体に形成されたランドおよび／またはグループの中心線平均粗さ R_a が $0.2\text{ nm} \leq R_a \leq 2.0\text{ nm}$ の範囲にあることであ

る。

本発明の光記録媒体の記録領域には、レーザースポットビームを発する光学ヘッドが記録媒体上を浮上する際トラッキングを掛けるためにランドとグループが形成してある。光記録媒体への記録再生はランド部のみ、グループ部のみ、また5はランド部とグループ部両方に行っても良い。このため、ランド部およびグループ部ともに R_a が $0.2 \text{ nm} \leq R_a \leq 2.0 \text{ nm}$ の範囲であることが好ましく、 $0.5 \text{ nm} \leq R_a \leq 1.5 \text{ nm}$ の範囲であることがさらに好ましい。 R_a が 0.2 nm 未満では記録媒体表面の潤滑性能が不足することから、SILヘッド等の光学ヘッドの浮上高さに変動が生じ、SILヘッドと記録媒体が接触した場合、10SILヘッドまたは記録媒体がクラッシャーし易くなる。また、 R_a が 2.0 nm を越えると、記録再生信号のノイズレベルが大きくなることからSNRが低下し、エラーレートが悪化することによる記録容量の低下や最悪の場合記録再生が出来ないという問題を生じる。尚、記録媒体表面の R_a は反射層、記録層、誘電体層、固体潤滑層を積層する際、各層の膜厚を変化させることにより、またスパッタ法15で積層する場合のガス分圧を変化させることにより制御できる。

固体潤滑層の上には液体潤滑剤が積層されても良いし、積層されなくとも良いが、浮上式光学ヘッドを使用することから、記録媒体の最表面には液体潤滑層を形成することがより望ましい。

液体潤滑層の膜厚は 0.3 nm 以上 4.0 nm 以下が好ましいが、さらに、基20板上に固体潤滑層まで積層した記録媒体の中心線平均粗さを R_a としたときに、液体潤滑層の膜厚 t は、 $t \leq 2R_a$ の関係を満足することが好ましく、 $t \leq 1.5R_a$ の関係を満足することがさらに好ましい。液体潤滑層の膜厚 t が $2R_a$ を越えると、SILヘッド等の光学ヘッドの浮上高さに変動が生じ、SILヘッドと記録媒体が接触した場合、記録媒体からSILヘッドが再浮上し難くなる。また、記録再生中に回転している記録媒体から液体潤滑剤が巻上がり、SILヘッドに付着し易くなる。SILヘッドにはレーザービームが通過するレンズが設置25されているが、このレンズ表面に液体潤滑剤が付着すると、レーザービームの出力・入力強度が低下し、SILヘッドの耐久性を著しく低下させる。

液体潤滑剤の凝集状態は二次イオン質量分析装置（TOF-SIMS）による

潤滑剤のフラグメントイオンの分布測定により実測できるが、本発明の光記録媒体の液体潤滑層においては、このT O F - S I M S を使用した液体潤滑剤のフラグメントイオンの分布分析により得られる凝集状態が直径 $10 \mu m$ 以下であることが好ましい。

5 液体潤滑剤の凝集状態が直径 $10 \mu m$ を超えると浮上式光学ヘッドによる記録、再生の繰り返しで光学ヘッドの表面に潤滑剤の付着が発生し光学ヘッドの表面が汚れ、記録再生不良を生じる。

なお、液体潤滑剤の凝集状態を $10 \mu m$ 以下とするためには、例えば、螺旋状あるいは同心円状の案内溝（グループ）を有する光記録媒体の表面に、パーフル
10 オロポリエーテル誘導体からなる層を膜厚 $0.3 nm$ 以上 $2.0 nm$ 未満で形成することが好ましく、 $0.5 nm$ 以上 $1.8 nm$ 以下がさらに好ましい。

溝構造を有することにより、液体潤滑剤が記録媒体表面に均一に分散され、かつ過剰の液体潤滑剤は溝の下部に蓄積し、溝の上部は潤滑に必要な最小限の潤滑剤層で被覆される。このため、光学ヘッドを設置した浮上式ヘッドにより記録、
15 再生を繰り返しても光学ヘッドに潤滑剤の付着による光学異常が発生せず、安定した記録、再生、消去特性が得られる。

液体潤滑剤の膜厚が $0.3 nm$ 未満では十分な潤滑特性が得られず、浮上式光学ヘッドにより記録媒体表面に傷が入りやすくなる。液体潤滑剤の膜厚が $2.0 nm$ 以上であると潤滑特性に問題はないが、記録媒体表面に吸着していないフリー
20 の潤滑剤分子の割合が増加し、分散状態が直径 $10 \mu m$ を超える。

グループの深さは固体潤滑層形成後に $20 nm$ 以上 $150 nm$ 以下であること
が好ましい。グループの深さが $20 nm$ 未満では、グループの下部での潤滑剤蓄積が十分ではなく、グループ上部に潤滑剤が過剰に存在することにより潤滑剤の凝集状態が直径 $10 \mu m$ を超える。グループの深さが $150 nm$ を超えると、潤滑剤の凝集状態は直径 $10 \mu m$ 以下であるが、グループ上部の潤滑剤層の被覆が十分ではなく、浮上式光学ヘッドのヘッドクラッシュが発生しやすくなる。
25

なお、グループの間隔、すなわち、トラックピッチについては、何ら制限はないが、データの記録再生に関与するため $1.6 \mu m$ 以下が好ましい。

本発明の光記録媒体の第3の特徴は、ヘッダーと、データの記録再生を行うラ

ンドおよびグループとを設けた基板に、少なくとも反射層および記録層をこの順に積層し、浮上式光学ヘッドにより情報の記録再生を行う光記録媒体であって、
使用する光学ヘッドの有効開口数を NA、使用するレーザーの波長を λ とし、光
記録媒体の情報を記録再生する領域における半径上の任意長において、記録媒体
表面の最大高さからヘッダーの中心線までの深さを $R_p h$ 、記録媒体表面の最大
高さからランドおよびグループの中心線までの深さを $R_p d$ とすると、複数の位
置で測定された $R_p h$ および $R_p d$ の値において、 $R_p h$ の最大値から $R_p d$ の
最小値を引いた値の絶対値、または $R_p d$ の最大値から $R_p h$ の最小値を引いた
値の絶対値のどちらか大きい方を ΔR_p としたとき、 $\Delta R_p \leq \lambda / 16 NA$ なる
関係を満足する表面形状を有することである。

図 1 に本発明の光記録媒体の一例の断面形状を模式的に示す。光記録媒体の記
録再生面には、レーザートラッキング用としてスパイラル状にグループ 1 1 が形
成されている。このグループ間には凸状のランド 1 2 が形成されている。また、
この記録再生面には、図示されていないが、フォーマット情報を有するヘッダー
が形成されている。ただし、図 1 は、光学ヘッド、ランドおよびグループ等の相
対的な大きさ／高さを正確に示すものではない。

光記録再生の方式には、グループ上にデータを書き込むグループ記録方式とラン
ド上にデータを書き込むランド記録方式がある。それぞれの記録方式ともデータ
を書き込む面を基点としたヘッド 1 3 の浮上高さ 1 4 が一定となることが記録
再生上重要である。この記録媒体上をヘッドが浮上する場合、記録媒体表面の形
状がヘッドの浮上高さに大きく影響を与える。すなわち、記録媒体表面の最大高
さからランドおよびグループの中心線までの深さ $R_p d$ (図では R_p と記す) お
よびヘッダーの中心線までの深さ $R_p h$ (図示せず) に依存してヘッドの浮上高
さが変動する。

なお、ランドおよびグループの中心線は、本発明の第 1 の特徴の場合と同様に、
光記録媒体の情報を記録再生する領域における半径上の任意長において、任意長
の範囲にあるランドおよびグループの粗さ曲線に対して 1 本の直線を引いた時に、
この直線と粗さ曲線で囲まれる面積がこの直線の両側で等しくなるような直線で
あり、ヘッダーの中心線はヘッダーの粗さ曲線に対する同様の直線である。

また、ランドおよびグループの中心線、ヘッダーの中心線、あるいは、ランドやヘッダーの最大高さ、すなわち、記録媒体表面の最大高さは、光記録媒体の情報を記録再生する領域における半径上の任意長において決定する。

この任意長はトラックピッチによっても異なるが、トラックピッチの2~10
5倍、好ましくは、10~50倍に相当することにより、光記録媒体のランドおよびグループ、ヘッダーの状態がR_{p d}、R_{p h}等に反映される。また、この任意長は、光記録媒体の記録再生領域の範囲内であれば任意の場所に設定してよい。

ランドおよびグループの中心線、ヘッダーの中心線、記録媒体表面の最大高さ
10は、本発明の第1の特徴の場合と同じく、光記録媒体の断面形状の任意長部分を
2000~4000倍の走査型電子顕微鏡(SEM)により測定したり、原子間力顕微鏡(AFM)により測定することができる。

なお、上記の△R_pは、さらにはらつきの小さい、均一な記録再生信号強度を得るために、 $\Delta R_p \leq \lambda / 20 NA$ となる関係を満足することがさらに好ましい。
15特に、記録媒体のヘッダー部は、データ部の表面形状と異なっているため、浮上したヘッドがヘッダー部に差し掛かった際に浮上高さが変動しない様に、ヘッダー部のR_{p h}とデータ部のR_{p d}の差を小さくすることが重要である。ヘッドの浮上高さの変動は、ヘッドと記録媒体が接触してクラッシュを生じることの無い程度に抑える必要がある。

20 △R_pを小さくする方法としては、基板のヘッダー部に凸状のバンプおよび/または凹状のピットを形成し、媒体表面の最大高さからヘッダーの中心線までの深さR_{p h}と、媒体表面の最大高さからランドおよびグループの中心線までの深さR_{p d}を $|R_{p h} - R_{p d}| \leq \lambda / 16 NA$ なる関係とすることが好ましい。
さらにはらつきの小さい、 $|R_{p h} - R_{p d}| \leq \lambda / 20 NA$ とすることが好ましい。
25 なお、ヘッダー部のR_{p h}は、形成するピットの面積、深さ、高さを変えることで調整できる。

また、ヘッダー部に溝を形成し、 $|R_{p h} - R_{p d}| \leq \lambda / 16 NA$ なる関係とすることが好ましい。さらにはらつきの小さい、均一な記録再生信号強度を得るために、 $|R_{p h} - R_{p d}| \leq \lambda / 20 NA$ とすることが好ましい。形成する

溝の形状は、記録媒体の中心に対して周方向、径方向の何れか一方向、または両方向でも構わない。Rphは溝の深さ、幅を変えることで調整できる。

この様な条件を満足することにより、記録再生領域全域においてヘッドの浮上高さが一定となり、均一な記録再生信号を得られ、ヘッドとのクラッシュが起き
5 にくい信頼性の高い光記録媒体が得られる。

本発明の光記録媒体の第4の特徴は、基板上に少なくとも記録再生に関与するランド部およびグループ部と、フォーマット情報を記録するヘッダー部とを有し、少なくともランド部上に情報を記録して、情報の記録再生を行う光記録媒体において、ヘッダー部の高さとランド部の高さが異なることである。

10 ヘッダー部の高さとランド部の高さとに高低差を設けることにより、分割型検出方式の検出器を使用し、データ部からヘッダー部へ光学ヘッドが進入した際に、ヘッダー部の開始タイミングを検出可能な光記録媒体が得られる。

また、一般に、ランド及びグループからなるデータ部に記録する際には、レーザーを高出力にする必要があり、このため、レーザーの波長が長波長側にシフト
15 する現象が生じる。一方、データ部からフォーマット情報が記録されているヘッダー部に光学ヘッドが進入した時点ではフォーマット情報の読み取りのため、レーザーの出力を下げる必要があり、この際にレーザーの波長は元にもどるためデータ部の高さとヘッダー部の高さが同一の場合、焦点ずれを起こすという問題点を有しており、この問題の解決のために光学ヘッドの軽量化及び応答速度の高速
20 化が必要であるが、ヘッダー部の高さとランド部の高さとに高低差を設けることによっても焦点ずれを補正することができる。

本発明におけるヘッダー部とランド部の高さの差は3nm以上100nm以下
25 が好ましい。段差が3nm未満では前記記録時と再生時のレーザー出力差によるレーザー波長のシフトによる焦点ずれを補正できないとともに、ヘッダー部とランド部の高さの差として段差信号を分割型検出器で検出可能な信号強度が得られず、ヘッダー部に進入したタイミングが検出できない。

一方、段差が100nmを超えるとデータ部とヘッダー部でレーザーの焦点ずれを補正する必要が生じるとともに、表面記録再生方式で使用する浮上式光学ヘッドの浮上安定性が悪化し、ヘッドクラッシュが発生する恐れがある。

本発明においては、ヘッダー部の高さとランド部の高さとを異なる高さとすればよく、具体的には、ヘッダー部の高さをランド部の高さより高くしてもよく、逆に、ヘッダー部の高さをランド部の高さより低くしてもよい。なお、本発明でいう高さとは、グループ部の最下部を基準とした高さをいう。ヘッダー部にグループ部がない場合、ヘッダー部から見て周方向にあるグループ部の最下部を基準とした高さをヘッダー部の高さとし、この高さとランド部の高さとが異なればよい。

本発明におけるヘッダー部とデータ部の段差は、段差構造を有するスタンバを使用して2P法あるいは射出成形法により作成しても良いし、段差がないディスクを射出成形により作成後、熱あるいは光照射によりデータ部を部分的に溶融させ、ヘッダー部より高さを低くすることにより作成できる。

本発明の光記録媒体は、上記の第1から第4の各々の特徴をそれぞれ単独に備えているものであっても、あるいは、各々の特徴を任意に2つ以上組み合わせて備えているものであっても良く、さらに、これらの特徴を全て備えているものであっても良い。この場合、これらの特徴を組み合わせて備えることにより、各々の特徴がもたらす効果を複合して得ることができるばかりでなく、同様の効果の場合はそれらの効果をさらに増大させることができる。

また、本発明の光記録媒体は、基板を通してではなく、記録膜等が形成された側から基板を通さずに記録膜にレーザー光を照射して記録および／または再生を行う表面記録再生方式の光記録媒体、特に、近接場光を用いる近接場光記録媒体として好適に用いることができる。なかでも、記録方式として光磁気記録方式を用いる近接場光磁気記録媒体として好適に用いることができる。また、記録媒体の形態としては、円盤状の形態を有する光記録ディスクとしても好適に用いることができる。

また、本発明の光記録媒体の記録方式はTbFeCo、DyFeCo、GdTbFeCo、NdDyFeCo等の記録膜からなる光磁気記録方式、あるいはGeSbTe、AgInSbTe等の記録膜からなる相変化記録方式など偏光面、反射率、光の位相などの変化で記録が可能な記録方式であればなんら限定されない。

さらに、本発明の光記録媒体の作製に、熱可塑性樹脂の成形により得られるプラスチック基板を用いる場合には、基板表面に、波長350～1500nmの間に最も強い相対強度を示す光を照射することにより、基板の表面粗さに起因するノイズを低減することができる。

5 なお、高記録密度記録方式として光学レンズの開口数を上げることが一般に検討されているが、開口数の上昇に伴い、基板の表面粗さに起因するノイズ成分によるC/Nの低下が問題となり、特に、近接場光記録方式の場合、この現象が顕著であり、基板の表面粗さに起因するノイズ成分の低減が、良好な記録再生特性を得るために極めて重要な解決すべき技術となっている。

10 近年、光記録媒体用基板をUVオゾンクリーナーを使用し、低圧水銀ランプにより光照射することにより、基板のノイズが低減できることが報告されており(*Journal of the Magnetics Society of Japan, vol. 23, Supplement, No. S1 (1999) MORS'99*)、そのメカニズムはUVオゾンクリーナーの低圧水銀ランプによる光照射によって空気中の酸素から発生した活性酸素種により基板表面の高分子の結合が切断、分解されアッシングされることにより、基板材料の一部が分解、減少する際に表面の粗さが滑らかになる事により、基板の表面粗さに起因するノイズが低減し、この基板を用いて作成した光磁気記録媒体のC/N及びジッターが改善されることが記載されている。

15 しかしながら、前述の基板処理では、基板表面の分解による分子量の低下から基板と記録膜との密着性が極めて低下し、記録膜の剥離が発生すると共に、低圧水銀ランプによる光照射による基板の高分子結合の切断による低分子量化のために基板の機械強度が低下し、実用に供せられられない。

20 つまり、紫外線領域の光を照射光として使用すると、プラスチック基板の分子結合の切断の可能性が大きくなり、特に波長300nm未満の遠紫外線領域の光が基板に照射されると、大気中の酸素との光反応によって極めて活性なオゾンが発生し、基板表面を酸化分解すると共に、基板を構成する高分子結合が切断されるため、基板の分子量低下を引き起こす。

分子量が低下した基板上に記録膜等を成膜すると、記録膜の剥離が発生しやす

くなり、また、基板自体の機械的強度が低下するので、加速耐久性試験でクラックなどの基板割れが発生してしまう。

基板の表面粗さ起因のノイズの低減のための照射に適する光を発する光源としては、例えば超高圧水銀ランプ、高圧水銀ランプ、フラッシュUVランプ、メタ 5 ルハライドランプ、クセノンランプ、蛍光ランプ、アークランプ、あるいはハロ ゲンランプなどを例示できる。

一方、低圧水銀ランプ、Deep UVランプ、重水素ランプなどは遠紫外線がその発光に多量に含まれるため、そのままでは、本発明における光源としては使用することはできない。

10 本発明における光照射によって基板は加熱されるが、基板の表面温度としては80℃～150℃が好ましい。基板表面温度が80℃以下では、加熱による基板表面の凸凹の平坦化が十分でないため、ノイズ低減に効果がなく、基板表面温度が150℃を超えると基板表面の溶融により、グループがつぶれてしまうのに加え、基板自体の機械特性が悪化するため使用できない。

15 本発明の光記録媒体に用いる液体潤滑層はパーフルオロポリエーテル等の潤滑性能を有する材料であれば特に限定されないが、例示すると、アルコール変性パーフルオロポリエーテル、エステル変性パーフルオロポリエーテル、イソシアネート変性パーフルオロポリエーテル、カルボキシル基変性パーフルオロポリエーテル、ピペロニル変性パーフルオロポリエーテル等が挙げられる。

20 パーフルオロポリエーテルの主鎖構造は直鎖構造でも側鎖構造でも構わないが、潤滑特性から特に直鎖構造が望ましい。誘導体構造としては主鎖の両端、または片端にエステル基(-COOR)、ピペロニル基(3,4-メチレンジオキシベンジル)等の官能基が導入されているものが好ましい。

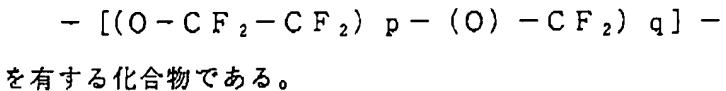
25 エステル基としては、炭素数1～10の置換されていてもよいアルキル基等を例示することができる。これらの官能基は分子の両端、または片端のいずれかに導入されれば良いが、下地層への吸着力がより高いことから、特に両端にあることが望ましい。

パーフルオロポリエーテル誘導体の重量平均分子量は1000以上10000以下、特に2000以上10000以下が好ましい。重量平均分子量が1000

未満では流動性が高すぎ、媒体表面での分布が不均一となりやすい。重量平均分子量が10000を越えると流動性が低すぎ、十分な潤滑特性が得られにくい。また、低分子量のものは高分子量のものに比べ、熱分解による重量減少がより低温度から起こるため、高分子量のもののはうが長期的な安定性に優れている。

5 このようなパーフルオロポリエーテル誘導体としては、例えば、アウジモント
製、商品名「ファンプリンZ DEAL」および「ファンプリンAM-2001」、
ダイキン製、商品名「デムナムSP」および「デムナムSY-3」等を例示する
ことができる。「ファンプリンZ DEAL」は、両末端にエステル基を有し、また、「ファンプリンAM-2001」は、両末端にピペロニル基を有し、いずれも

10 主鎖として、



また、「デムナムSP」および「デムナムSY-3」は、片末端にエステル基を
有し、主鎖として、

15 $F-(CF_2-CF_2-CF_2-O)_n-$
を有する化合物である。

本発明の光記録媒体をパーフルオロポリエーテル誘導体を溶解する溶媒に浸漬
した後の、潤滑層の残膜厚は浸漬前の60%以上であることが好ましい。パーフ
ルオロポリエーテル誘導体を溶解する溶媒としてはパーフルオロポリエーテル系
溶媒またはパーフルオロカーボン系溶媒等を挙げることができる。

20 パーフルオロポリエーテル誘導体を溶解する溶媒に浸漬した後の潤滑層の残膜
厚の比率が大きい程、固体潤滑層表面に吸着している液体潤滑剤分子が多いとい
える。この残膜厚の比率が60%未満の場合、潤滑特性に問題はないが、固体潤
滑層表面に吸着していない自由な液体潤滑剤分子が多くなるため、記録媒体と浮
25 上式光学ヘッドが接触した際に浮上式光学ヘッド側に付着、移行する潤滑剤分子
が認められるようになる。この浮上光学ヘッドに付着した液体潤滑剤分子は、レ
ーザー等から発生する熱により分解するが、その構造により一部が変質し着色し
た残存物が発生することがあり、レンズ上に残存物が付着した場合、透過率が低
下し、光学系の特性が悪化してしまう。

パーフルオロポリエーテル誘導体を溶解する溶媒に浸漬した後の、潤滑層の残膜厚の比率を大きくする方法としては、一度潤滑層を形成し、その後、パーフルオロポリエーテル誘導体を溶解する溶媒で表面を洗净し、潤滑下地層に吸着していない自由な液体潤滑剤分子を除去する方法などが挙げられる。

5 さらに、本発明の光記録媒体の潤滑層表面における水の接触角は70°以上であることが好ましい。

潤滑層表面における水の接触角が70°未満であると、大気中から媒体表面に水分子が多く吸着するようになる。この場合、吸着した水分が記録膜の欠陥部に入り込み、腐食を起こしやすい。表面の水の接触角が70°以上の場合、媒体表面に水分子が吸着しないため、このような問題が起こらない。

本発明の光記録媒体の潤滑層は、パーフルオロポリエーテル誘導体または少なくとも1つのフッ素原子をモノマー構造中に有するフッ素系ポリマーおよびそれらの相溶物により構成されてもよい。これらの潤滑層材料を使用する場合においても、使用する材料、潤滑層の膜厚および塗布状態により、潤滑層表面の水の接触角は変化するため、この接触角が70°以上になるように調整することが好ましい。

図2は本発明の光記録媒体の構造の一例を模式的に示す部分断面図である。基板21の上に反射層22、記録層23、誘電体層24、固体潤滑層25、液体潤滑層26をこの順にて積層してある。

20 基板21は上記ランドおよびグループ構造を有するものであれば、何ら限定されない。

射出成形用樹脂としては、機械特性、転写性等の光ディスク基板の特性を満たす、熱可塑性樹脂であれば、特に限定されず、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート、アモルファスポリオレフィン等の透明プラスチックから、ポリフェニレンサルファイド、ポリアリレート、ポリエーテルケトン、ポリエーテルエーテルケトン等のいわゆるスーパーエンジニアリングプラスチックを使用することが出来る。

また、ガラスあるいは平坦な金属板上にフォトポリマーにランド／グループ構造を作製するいわゆる2P法により基板を作製することも問題ない。

反射層 2 2 は反射率の高い金属であれば特に限定されず、例えば、A l、A g、A u、C u 等の単体金属あるいはそれらを各々主成分とする合金等を用いることが出来る。

記録層 2 3 は T b F e C o、D y F e C o、G d T b F e C o、N d D y F e
5 C o 等の光磁気記録膜、あるいは G e S b T e、A g I n S b T e 等の相変化記
録膜など偏光面、反射率、光の位相などの変化で記録が可能な膜で構成される。
記録層 2 3 は単層であっても良いし、機能や組成の異なる膜を積層した積層膜で
あっても良い。

誘電体層 2 4 は A l N、S i N、T a₂O₅、Z n S-S i O₂ 等を用いること
10 ができる。

反射層、記録層、誘電体層はスパッタ法又は真空蒸着法等の薄膜形成法で形成
することができる。

固体潤滑層 2 5 としてはカーボンに水素や窒素を添加させたダイヤモンド状カ
ー
15 ポン (D L C)、S i O₂ または紫外線硬化型樹脂組成物からなる層等を例示す
ることができる。ダイヤモンド状カーボン層および S i O₂ 層はスパッタ法、イ
オンビームスパッタ法、プラズマ C V D 法等により成膜することができ、紫外線
硬化型樹脂はスピニコート法などにより塗布後紫外線照射により硬化させ皮膜と
する。

さらにこの上に、液体潤滑層 2 6 をディップ引き上げ法等の方法で形成するこ
20 とにより光記録媒体を作成する。

なお、反射層と記録層の間に、誘電体層を形成しても何ら問題ない。

反射層と記録層の間に誘電体層を形成する場合、誘電体層は記録層 2 3 を保護
できる程度の膜厚があれば良く、1 0 n m 以上 1 0 0 n m 以下の膜厚が好ましい。
記録層 2 3 は 3 0 n m 以上 2 0 0 n m 以下の膜厚が好ましい。誘電体層 2 4 は記
25 録層 2 3 を保護する役割のほかに記録層 2 3 への光吸収効率を制御したり、記録
前後の反射光の変化量やカーブ回転角を大きくする役割も有する。このため、誘電
体層 2 4 の膜厚は使用するレーザー波長などを考慮して設計し、2 0 n m 以上 3
0 0 n m 以下が好ましい。

本発明においては、ディスクの片面、両面に関して何ら限定されず、両面ディ

スクにおいては、上記積層膜を片面ずつ積層しても良いし、両面同時に積層してもなんら問題はない。

EXAMPLES

以下、本発明を実施例に基づき更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施
5 例のみに限定されるものではない。

(実施例 1 ~ 4 及び比較例 1 および 2)

以下に記すようにして、近接場光記録用の光磁気記録媒体を製造した。すなわち、ガラス基板上に形成された厚さ 110 nm のポジ型フォトレジストに UV マスキング装置を用いて、表 1 に示すトラックピッチおよびグループ深さを有する原盤を製造し、この原盤より Ni スタンバを製造した。グループ深さはマスティング時の露光パワーを制御することにより形成した。

これらのスタンバにより射出成型によりポリカーボネート製の直径 130 mm のディスク状の基板を製造し、図 3 に示すような光記録媒体を作成した。すなわち、基板のランドおよびグループ形成面に Al 合金膜（膜厚 50 nm）、SiN 第 1 誘電体層（10 nm）、Tb₂₀(Fe₉₀Co₁₀)₈₀からなる光磁気記録層（膜厚 20 nm）、SiN 第 2 誘電体層（30 nm）、DLC 層（膜厚 20 nm）をスパッタリング法により順次形成した。次に、浮上ヘッドの潤滑層としてパーカルオロポリエーテルをディップ法により 0.5 nm 形成した。

このようにして得られた光記録媒体の記録再生領域である半径 30 mm、45 mm および 60 mm の位置において、トラックピッチの 20 倍に相当する、半径方向 9 μm の長さの範囲において R_p を AFM で観察したところ、各測定点において表 1 に示す値を示した。

【表1】

	トラック ピッチ (nm)	グループ 深さ (nm)	R _p (nm)
実施例1	450	95	43
実施例2	450	70	32
実施例3	450	40	17
実施例4	450	20	8
比較例1	450	110	51
比較例2	450	5	2.5

以上のようにして得られた光磁気記録媒体をグライドテスターにセットして、

5 線速度7.5m/sで回転させながら、ピエゾ素子のついたグライドヘッド（グライドライト社製：70%スライダー、0.012"×6.0gr、スライダー部：0.305×2.84mm）を半径27.0～62.0mmの範囲で移動させた。このグライドヘッドの浮上量は線速7.5m/sにおいて0.05μmであった。

10 グライドヘッドを移動させた際にピエゾ素子に誘起される電圧をオシロスコープにより観察した。この際、800mVを超える電圧値を記録媒体との接触（ヒット）と判断しカウントした。

以上の測定を比較例1、実施例1～4の光磁気記録媒体それぞれ10枚づつに対して行い、ヒット数を計測した。その結果の10枚の平均値を表2に示す。

15 中心深さR_pが浮上高さHを超える51nmである溝深さ110nmの比較例1では、肉眼で確認できる傷が媒体の全周にわたってすじ状に発生し、ヒット数も極めて多くカウントされた。

20 中心深さR_pが浮上高さH以下の43nmである実施例1では、比較例1に比べるとすじ状の傷も短く程度の軽いものであり、ヒット数も減少しており、ヘッドの浮上特性が確保された。

中心深さR_pが浮上高さHの0.64倍である実施例2、0.34倍の実施例3および0.16倍の実施例4では、媒体に傷は認められず、良好な浮上特性を示した。

また、中心深さ R_p が浮上高さ H の 0.05 倍である比較例 2 においても媒体に傷は認められず、良好な浮上性を示した。

次に、グライドテスターによって浮上特性が確認された実施例 1 ~ 4 および比較例 2 の光磁気記録媒体それぞれ 5 枚づつに対して、レーザー波長が 680 nm で実効的な NA が 1.2 の S I L ヘッドの光学系の記録再生評価機により、記録再生特性を評価した。

その結果の 5 枚の平均値を表 2 に示す。

【表 2】

	ヒット数	傷	C N R (d B)
実施例 1	8	軽微	32.0
実施例 2	3	なし	45.1
実施例 3	1	なし	47.2
実施例 4	0	なし	48.5
比較例 1	286	多數	
比較例 2	4	なし	測定不能

10

実施例 1 ではキャリア対ノイズ比 (C N R) が低いが、実施例 2, 3, 4 においては良好な C N R が得られた。一方、比較例 2 のディスクは S I L ヘッドのトラッキングがはずれ、記録再生特性が測定できなかった。

(実施例 5)

15 トランクピッチ $0.43 \mu m$ の案内溝の付いたポリカーボネート製の直径 130 mm の円形基板を射出成形法で製造し、図 2 に示すような光記録媒体を作成した。すなわち、基板上に反射層として膜厚 50 nm の AlCr 合金を DC スパッタ法で積層した。さらに記録層として膜厚 20 nm の TbFeCo を DC スパッタ法で積層した。この上に誘電体層として、Ar と N₂ の混合雰囲気中で Si ターゲットを使用した反応性 DC スパッタ法で膜厚 50 nm の SiN を積層した。この時チャンバー内に導入する N₂ の分圧を 0.6 Pa とした。さらにこの上に、固体潤滑層として Ar と CH₄ の混合雰囲気中で C ターゲットを使用した反応性 RF スパッタ法で膜厚 20 nm のダイヤモンドライカーボン (DLC) を積層

し、近接場光磁気記録媒体を製造した。

(実施例 6)

記録層の上に誘電体層 SiN を積層する際、SiN の膜厚を 200 nm、N₂ の分圧を 1.2 Pa とする以外は実施例 5 と同様の方法で近接場光磁気記録媒体 5 を製造した。

(実施例 7)

固体潤滑層の上に液体潤滑層としてパーフルオロポリエーテル系潤滑剤（アウジモント社製、商品名「ファンプリンZ DOL 2000」）を 0.5 nm 積層した以外は実施例 5 と同様の方法で近接場光磁気記録媒体を製造した。

10 (実施例 8)

記録層の上に誘電体層 SiN を積層するにおいて、SiN の膜厚を 200 nm、N₂ の分圧を 1.2 Pa とし、固体潤滑層の上に液体潤滑層としてパーフルオロポリエーテル系潤滑剤（アウジモント社製、商品名「ファンプリンZ DOL 2000」）を 3.0 nm 積層した以外は、実施例 5 と同様の方法で近接場光磁気記録 15 媒体を製造した。

(比較例 3)

記録層の上に誘電体層 SiN を積層するにおいて、SiN の膜厚を 30 nm、空素ガスの分圧を 0.4 Pa とする以外は実施例 5 と同様の方法で近接場光磁気記録媒体を製造した。

20 (比較例 4)

記録層の上に誘電体層 SiN を積層するにおいて、SiN の膜厚を 250 nm、空素ガスの分圧を 1.4 Pa とする以外は実施例 5 と同様の方法で近接場光磁気記録媒体を製造した。

実施例 5 ~ 8 及び比較例 3 ~ 4 の近接場光磁気記録媒体について、以下の評価 25 を行った。固体潤滑層の上に液体潤滑剤を積層する前に、記録媒体の半径位置 30、40、50 mm の 3 点について、ランド部とグループ部の中心線表面粗さ Ra を原子間力顕微鏡（セイコー電子社製）で測定し、ランド部およびグループ部とも各半径位置 3 点の平均値をもってその記録媒体の Ra とした。液体潤滑剤を積層した記録媒体については、半径位置 30、40、50 mm の 3 点を、ESC

A (パーキンエルマー社製) により C 1 s スペクトルから液体潤滑剤の膜厚を算出し、各半径位置 3 点の平均値をもってその記録媒体の膜厚とした。さらに記録媒体を毎分 2 4 0 0 回転で回転させて、薄膜面上にレーザー波長 6 8 0 nm、有効開口数 1. 2 のスライダーを有する浮上式 S I L ヘッドをダイナミックロード 5 により記録媒体上 1 0 0 nm の高さに浮上させ、レーザーをパルス的に照射して記録層をキュリー温度以上に暖めながら、S I L ヘッド上のコイル磁界を 1 0 M Hz で変調させながら記録し、1 0 MHz で記録したときの S N R を記録媒体の半径位置 3 0 、 4 0 、 5 0 mm の 3 点について測定し、その平均値をもって記録媒体の S N R とした。

10 なお、この S N R の値は、各媒体で再生パワーを調整して S N R が最大になる条件で測定して得られたものである。続いて、スライダーを有する浮上式 S I L ヘッドで長時間シークテストを行った。記録媒体をドライブのスピンドルに設置し、毎分 2 4 0 0 回転で回転させた。この記録媒体上に S I L ヘッドをダイナミックロードし、浮上高さ 1 0 0 nm で半径 3 0 ~ 5 0 mm の範囲を 7 Hz にて 7 15 2 時間連続シークした。シーク完了後 S I L ヘッドをアンロードし、ヘッドのスライダー表面とレンズ表面の観察を行った。観察には光学顕微鏡を用いた。評価結果を表 3 にまとめる。

【表 3】

	中心線平均粗さ Ra (nm)		液体潤滑剤 膜厚 t (nm)	S N R (dB)	S I L ヘッド観察結果
	ランド部	グループ部			
実施例 1	0. 32	0. 36	—	25. 1	異物の付着なし
実施例 2	1. 85	1. 90	—	24. 6	異物の付着なし
実施例 3	0. 32	0. 36	0. 54	25. 4	異物の付着なし
実施例 4	1. 85	1. 90	3. 02	25. 0	異物の付着なし
比較例 1	0. 10	0. 13	—	25. 3	スライダー、レンズ表面に薄片状の異物付着
比較例 2	2. 37	2. 44	—	19. 7	異物の付着なし

実施例 5 および 6 では、何れも記録媒体の中心線平均粗さ R a が 0. 2 nm ≤ R a ≤ 2. 0 nm の範囲であり、実施例 7 および 8 では、何れも記録媒体の中心線平均粗さ R a が 0. 2 nm ≤ R a ≤ 2. 0 nm の範囲でかつ液体潤滑剤の膜厚

$t \geq t_{\text{min}}$ を満足していた。この時の S N R は何れも 24 dB を越えて十分な S N R を示した。また、シークテスト後の S I L ヘッド観察では、スライダー部、レンズ部ともに異物、液体潤滑剤の付着は無く、シークテスト中における S I L ヘッドは安定して浮上していたことがわかる。

5 比較例 3 では R_a が 0.1 nm と小さいため、S N R は 25 dB と十分高い値を示すが、シークテストで S I L ヘッドのスライダー部、レンズ部ともに多数の薄片状異物が付着しており、S I L ヘッドの浮上中に記録媒体と頻繁に接触していたことがわかる。

10 比較例 4 では、S N R が 20 dB 程度しか出ず、この原因はノイズレベルが高いことから、 R_a が大きすぎることが上げられる。シークテストでは、スライダー部、レンズ部ともに異物、液体潤滑剤の付着は無く、シークテスト中における S I L ヘッドは安定して浮上していたことがわかる。

(実施例 9 および比較例 5)

15 トランクピッチ 0.45 μm 深さ 85 nm の螺旋状案内溝の付いたポリカーボネート製の直径 130 mm のディスク状の基板上に DC スパッタ法で Al_{0.97}Cr_{0.03} からなる膜厚 50 nm の反射層、その上に DC スパッタ法で Tb₂₀(Fe₉₀C₁₀)₈₀ からなる膜厚 20 nm の光磁気記録層、その上に反応性 RF スパッタ法で SiN からなる膜厚 30 nm の誘電体層、更にその上に反応性 RF スパッタ法でダイヤモンド状カーボンからなる膜厚 20 nm の固体潤滑層を形成した。

20 固体潤滑層形成後、溝の深さを原子間力顕微鏡 (AFM) により測定すると 94 nm であった。

その後、この媒体を、パーカルオロポリエーテル系溶媒 (アウジモント社製、商品名「ガルデン SV-70」) に溶解した、重量平均分子量が 2400 である、分子端両端に水酸基を有するパーカルオロポリエーテル (アウジモント社製、商品名「フォンプリン ZDOL-2000」) の溶液に浸漬した後、媒体を引き上げることにより液体潤滑層を形成し、光磁気記録媒体を製造した。

この際、溶液濃度を変化させることにより、実施例として潤滑層の膜厚を 0.5、1.0、1.5 nm と変化させた。比較例 5 として潤滑層の膜厚を 0.2、

2. 5 nmとした光磁気記録媒体を作成した。なお、潤滑層の膜厚はX線光電子分光分析装置（XPS）により測定した。

おのおのの媒体表面の潤滑剤の分散状態を、TOF-SIMSを使用し-CF₂CH₂OHフラグメントイオン（81amu）について表面分析を行い、潤滑剤の凝集状態を測定したところ直径0.3ミクロンであった。

以上のようにして得られた光磁気記録媒体をグライドテスターにセットして、線速度7.5m/sで回転させながら、ピエゾ素子のついたグライドヘッド（グライドライト社製：70%スライダー、0.012"×6.0gr、スライダー部：0.305×2.84mm）を半径30～60mmの範囲でシークさせ、グライド特性について評価した。このグライドヘッドの浮上量は線速7.5m/sにおいて0.05μmである。グライドヘッドをシークさせた際にピエゾ素子に誘起される電圧をオシロスコープにより観察し、電圧値が800mVを越える場合をヘッドと媒体の接触と判断し、その回数を記録した。

測定をそれぞれ10枚ずつ行った結果、実施例9の潤滑層膜厚が0.5、1.0、1.5nmの光磁気記録媒体は、接触回数はいずれも2回以内で、接触回数0の媒体の割合は60%以上と良好であった。比較例5の潤滑層膜厚が0.2nmの光磁気記録媒体では接触回数が平均5回程度であった。

次に、潤滑層膜厚1.0、1.5、2.5nmの光磁気記録媒体をレーザー波長が680nmで実効的なNAが1.2の近接場記録用ヘッドの光学系の記録再生評価機にセットして、記録再生特性について評価した。媒体を7.0m/sの線速度で回転させ、出力を対物レンズの手前で6.0mWになるよう調整したレーザーを照射しながら、周波数7.0MHzで±150Oeの大きさに変調した磁界をSILヘッドのコイルから加えることで媒体に記録を行い、次に出力を対物レンズの手前で1.0mWになるよう調整したレーザーを照射しながら再生した。

CNRは潤滑層膜厚1.0、1.5、2.5nmのいずれの媒体とも48dBであったが、同一トラックにて同様の記録再生を10回繰り返した場合、実施例9の潤滑層膜厚1.0nmおよび1.5nmの媒体はCNRの変化は認められなかったが、比較例5の潤滑層2.5nmの媒体はCNRが35dBに低下した。

原因について確認したところ、SILヘッドのレンズ表面に黒く変色したよごれが付着していたためであった。

(実施例10および比較例6)

トラックピッチ $0.35\mu\text{m}$ 深さ 120nm の螺旋状案内溝の付いたポリカーボネート製の基板を使用した以外は実施例9と同様の方法で光磁気記録媒体を製造した。

この際、固体潤滑層形成後の溝深さを測定すると 142nm であった。

さらにこの際、潤滑層塗布の際に、溶液濃度を変化させることにより、実施例10として潤滑層の膜厚を 1.0 、 1.5nm と変化させた。さらに比較例6として潤滑層の膜厚 2.5nm の光磁気記録媒体を作成した。

また、潤滑剤の凝集状態はTOF-SIMSで直径 0.25ミクロン であった。

以上のようにして得られた光磁気記録媒体を、実施例9と同様の方法でグライド特性について評価した。

測定を10枚ずつ行った結果、接触回数はいずれも3回以内で、接触回数0の媒体の割合は50%と良好であった。

次にこの媒体を、実施例9と同様の方法で記録再生特性について評価した。

CNRはいずれも 44dB であったが、同一トラックにて同様の記録再生を10回繰り返した場合、実施例10の潤滑層膜厚 1.0nm および 1.5nm の媒体はCNRの変化は認められなかったが、比較例6の潤滑層 2.5nm の媒体はCNRが 30dB に低下した。原因について確認したところ、光学ヘッドのレンズ表面によごれが付着していたためであった。

(実施例11)

トラックピッチ $0.45\mu\text{m}$ 深さ 150nm の螺旋状案内溝の付いたポリカーボネート製の基板を使用した以外は実施例9と同様の方法で光磁気記録媒体を製造した。

この際、固体潤滑層形成後の溝深さを測定すると 164nm であった。

さらにこの際、溶液濃度を変化させることにより、潤滑層の膜厚を 0.5 、 1.0 、 1.5 と変化させた。

このようにして作成した光磁気記録媒体の潤滑剤の凝集状態はTOF-SIM

Sで直径0.2ミクロンであった。

以上のようにして得られた光磁気記録媒体を、実施例9と同様の方法でグライド特性について評価した。

測定を10枚づつ行った結果、接触回数は実施例9および10と比較して若干
5 増加し、いずれも5回以内で、接触回数0の媒体の割合は15%であった。

(比較例7)

案内溝のないポリカーボネート製の基板を使用した以外は実施例9と同様の方法で光磁気記録媒体を製造した。

この際、溶液濃度を変化させることにより、潤滑層の膜厚を0.5、1.0、
10 1.5、2.5nmと変化させた。

この、案内溝のない媒体の潤滑剤の凝集状態をTOF-SIMSで同様に測定すると、分散状態は潤滑剤の膜厚により変化し、0.5nm膜厚では15μm、1.0nm膜厚では18μm、1.5nm膜厚では25μm、2.5nm膜厚では37μmであった。

15 以上のようにして得られた光磁気記録媒体について記録再生回数10回に相当する時間、光学ヘッドを浮上させたのち、光学ヘッドの表面状態を観察したところ、全てのディスクにおいて、光学ヘッドのレンズ表面によごれが付着していた。

(実施例12)

トラックピッチ0.45μmの案内溝の付いたポリカーボネート製の直径13
20 0mmのディスク状の基板上にDCスパッタ法でAl_{0.97}C_{0.03}からなる膜厚50nmの反射層、その上にDCスパッタ法でTb₂₀(Fe₉₀Co₁₀)₈₀からなる膜厚20nmの光磁気記録層、その上に反応性RFスパッタ法でSiNからなる膜厚30nmの誘電体層を形成した。更にその上に反応性RFスパッタ法でダイヤモンド状カーボンからなる膜厚20nmの固体潤滑層を形成した。

25 その後、この媒体を、パーフルオロポリエーテル系溶媒(アウジモント社製、商品名「ガルデンSV-70」)に溶解した、重量平均分子量が2000である、分子端両端にエステル基を有するパーフルオロポリエーテル(アウジモント社製、商品名「フォンプリンZ DEAL」)の溶液(0.1vol.%)に1分間浸漬し、媒体を引き上げ後、更にパーフルオロポリエーテル系溶媒(アウジモント社

製、商品名「ガルデン SV-70」)に1分間浸漬し、再び光磁気記録媒体を引き上げることにより、膜厚2 nmの潤滑層を形成し、光磁気記録媒体を製造した。

以上のようにして得られた光磁気記録媒体をパーフルオロポリエーテル系溶媒

(アウジモント社製、商品名「ガルデン SV-70」)に1分間浸漬し媒体を引き

5 上げて、潤滑層の膜厚を測定したところ、膜厚は1.4 nmであり、残膜厚の比率は70%であった。

次に、製造後の光磁気記録媒体をグライドテスターにセットして、線速度7.

5 m/sで回転させながら、ピエゾ素子のついたグライドヘッド(グライドライ

ト社製:70%スライダー、0.012"×6.0 gr)を半径30~60 mm

10 の範囲でシークさせ、グライド特性について評価した。このグライドヘッドの浮上量は線速7.5 m/sにおいて0.05 μmであった。

グライドヘッドをシークさせた際にピエゾ素子に誘起される電圧をオシロスコープにより観察し、電圧値が800 mVを越える場合をヘッドと媒体の接触と判断し、その回数を記録した。

15 上記と同様な方法で製造した計10枚の光磁気記録媒体について、測定を行った結果、接触回数はいずれも5回以内で、接触回数0の媒体の割合は70%以上と良好であった。

次に、この媒体をレーザー波長が680 nmで実効的なNAが1.2のSIL

ヘッドの光学系の記録再生評価機にセットして、記録再生特性について評価した。

20 媒体を7.0 m/sの線速度で回転させ、出力を対物レンズの手前で6.0 mWになるよう調整したレーザーを照射しながら、周波数7.0 MHzで±150°

eの大きさに変調した磁界をSILヘッドのコイルから加えることで媒体に記録を行い、次に出力を対物レンズの手前で1.0 mWになるよう調整したレーザーを照射しながら再生した。

25 C NRは43 dBであり、同一トラックにて同様の記録再生を10回繰り返した場合もC NRの変化は認められなかった。

(実施例13)

実施例12と同様の方法で固体潤滑層までを積層し、その後、光磁気記録媒体をパーフルオロポリエーテル系溶媒(アウジモント社製、商品名「ガルデン SV

— 7 0 J) に溶解した、重量平均分子量が 3 2 0 0 である、分子端片端にエステル基を有するパーカルオロポリエーテル (ダイキン社製、商品名「デムナム S P」) の溶液 (0.1 v o l. %) に 1 分間浸漬し、引き上げ後、更にパーカルオロポリエーテル系溶媒 (アラジモント社製、商品名「ガルデン S V - 7 0」) に 1 分間
5 浸漬した後、引き上げることにより、膜厚 2 nm の潤滑層を形成し、光磁気記録媒体を製造した。

以上のようにして得られた媒体をパーカルオロポリエーテル系溶媒 (アラジモント社、商品名「ガルデン S V - 7 0」) に 1 分間浸漬し、媒体を引き上げ後、潤滑層の膜厚を測定したところ、膜厚は 1.6 nm であり、残膜厚の比率は 80%
10 であった。

次に実施例 12 と同様の方法でここで得られた光磁気記録媒体のグライド特性について評価した。

上記と同様の方法で製造した計 10 枚の光磁気記録媒体について測定を行った結果、接触回数はいずれも 3 回以内で、接触回数 0 の媒体の割合は 80% と良好
15 であった。

統一して実施例 12 と同様の方法で記録再生特性について評価した。

C N R は 43 dB であり、同一トラックにて同様の記録再生を 10 回繰り返した場合も C N R の変化は認められなかった。

(比較例 8)

20 実施例 12 と同様の方法で固体潤滑層までを積層し、その後、潤滑層を形成することなく光磁気記録媒体を製造した。

以上のようにして得られた光磁気記録媒体のグライド特性について、実施例 12 と同様の方法で評価した。シーク時に異音が発生し、シーク後のディスク表面には部分的に薄い傷が発生していた。

25 (比較例 9)

実施例 12 と同様の方法で固体潤滑層までを積層し、その後、媒体をパーカルオロポリエーテル系溶媒 (アラジモント社製、商品名「ガルデン S V - 7 0」) に溶解させた、重量平均分子量が 2 0 0 0 である、分子端両端にエステル基を有するパーカルオロポリエーテル (アラジモント製、商品名「フォンブリンク Z DE

A L J) の溶液 (0. 0 6 v o l. %) に 1 分間浸漬した後、引き上げることにより、膜厚 2 nm の潤滑層を形成し、光磁気記録媒体を製造した。

以上のようにして得られた媒体を、パーフルオロポリエーテル系溶媒 (アуж
モント社製、商品名「ガルデン S V - 7 0」) に 1 分間浸漬し引き上げて、潤滑層
5 の膜厚を測定したところ、膜厚は 0. 8 nm であり、残膜厚の比率は 4 0 % であ
った。

次にこの光磁気記録媒体のグライド特性について、実施例 1 2 と同様の方法で
評価した。

10 枚の光磁気記録媒体について測定を行った結果、接触回数はいずれも 4 回
以内で、接触回数 0 の媒体の割合は 7 0 % と良好であった。

続いてこの光磁気記録媒体を、実施例 1 2 と同様の方法で記録再生特性につ
いて評価した。

C N R は 4 3 d B であったが、同一トラックにて同様の記録再生を 1 0 回繰り
返した場合、C N R が 3 8 d B に低下した。原因について確認したところ、S I
15 L ヘッドのレンズ表面に付着した潤滑剤が黒く変色していたためであった。

(比較例 1 0)

実施例 1 2 と同様の方法で固体潤滑層までを積層し、その後、媒体をパーフル
オロポリエーテル系溶媒 (アужモント社製、商品名「ガルデン S V - 7 0」) に
溶解させた、重量平均分子量が 2 4 0 0 である、分子端両端にビペロニル基を有
するパーフルオロポリエーテル (アужモント社製、商品名「ファンプリン A M
2 0 0 1」) の溶液 (0. 0 6 v o l. %) に 1 分間浸漬した後、引き上げること
により膜厚 2 nm の潤滑層を形成し、光磁気記録媒体を製造した。

以上のようにして得られた媒体をパーフルオロポリエーテル系溶媒 (アужモ
ント社製、商品名「ガルデン S V - 7 0」) に 1 分間浸漬し引き上げて潤滑層の膜
25 厚を測定したところ、膜厚は 1. 0 nm であり、残膜厚の比率は 5 0 % であった。

次にこの光磁気記録媒体のグライド特性について、実施例 1 2 と同様の方法で
評価した。

10 枚の光磁気記録媒体について、測定を行った結果、接触回数はいずれも 1
0 回以内で、接触回数 0 の媒体の割合は 6 0 % と良好であった。

続いて、この光磁気記録媒体について、実施例 1 2 と同様の方法で記録再生特性について評価した。

C N R は 4 3 d B であったが、同一トラックにて同様の記録再生を 1 0 回繰り返した場合、C N R が 3 5 d B に低下した。原因について確認したところ、S I
5 L ヘッドのレンズ表面に付着した潤滑剤が黒く変色していたためであった。

(実施例 1 4)

トラックピッチ 0. 4 5 μ m の案内溝の付いたポリカーボネート製の直径 1 3
0 mm のディスク状の基板上に D C スパッタ法で A l_{0.97} C r_{0.03} からなる膜
厚 5 0 nm の反射層、その上に D C スパッタ法で T b₂₀ (F e₉₀ C o₁₀)₈₀ からなる膜厚 2 0 nm の光磁気記録層、その上に反応性 R F スパッタ法で S i N からなる膜厚 3 0 nm の誘電体層を形成した。更にその上に反応性 R F スパッタ法
10 でダイヤモンド状カーボンからなる膜厚 2 0 nm の固体潤滑層を形成した。

その後、媒体をバーフルオロポリエーテル系溶媒（アウジモント社製、商品名
「ガルデン S V - 7 0」）に溶解させた、重量平均分子量が 4 0 0 0 である分子端
15 両端に - C H₂ O H を有するバーフルオロポリエーテル（アウジモント社製、商品
名「ファンプリン Z D O L 4 0 0 0」）の溶液（0. 0 1 v o l. %）に 1 分間
浸漬した後、媒体を引き上げることにより膜厚 1 nm の潤滑層を形成した光磁気
記録媒体 1 0 枚を製造した。

以上のようにして得られた光磁気記録媒体表面について水の接触角を測定した
20 ところ、8 0° であった。

次にこの媒体を環境試験機に入れ、8 0 °C 8 5 % R H の環境下に 1 0 0 0 時間
投入した。取り出した媒体 1 0 枚を観察したが、いずれも膜面には異常は認められなかった。

(実施例 1 5)

25 実施例 1 4 と同様の方法で固体潤滑層までを積層し、その後、この媒体にフッ
素系ポリマー溶液（旭硝子社製、商品名「サイトップ C T X 8 0 9 A」）をスピニ
コートすることにより、膜厚 5 μ m の潤滑層を形成した光磁気記録媒体 1 0 枚を
製造した。

以上のようにして得られた媒体表面について水の接触角を測定したところ、1

20° であった。

次にこの媒体を環境試験機に入れ、80°C 85% RHの環境下に1000時間投入した。取り出した媒体10枚を観察したが、いずれも膜面には異常は認められなかった。

5 (比較例 11)

実施例14と同様の方法で固体潤滑層までを積層した光磁気記録媒体10枚を製造し、この記録媒体表面について水の接触角を測定したところ、50° であった。

10 次にこの媒体を環境試験機に入れ、80°C 85% RHの環境下に1000時間投入した。取り出した媒体10枚を観察したが、いずれも膜面に腐食部が認められた。

(比較例 12)

15 実施例14と同様の方法で固体潤滑層までを積層し、その後、この媒体をパーカルオロポリエーテル系溶媒(アウジモント社製、商品名「ガルデン SV-70」)に溶解させた、重量平均分子量が4000である分子端両端に-CH₂OHを有するパーカルオロポリエーテル(アウジモント社製、商品名「ファンプリンZD OL4000」)の溶液(0.004 v o l. %)に1分間浸漬した後、媒体を引き上げることにより膜厚0.3 nmの潤滑層を形成した光磁気記録媒体10枚を製造した。

20 以上のようにして得られた光磁気記録媒体表面について水の接触角を測定したところ、65° であった。

次にこの媒体を環境試験機に入れ、80°C 85% RHの環境下に1000時間投入した。取り出した媒体10枚を観察したところ、8枚について膜面に腐食部が認められた。

25 (実施例 16)

トラックピッチ0.45 μmの案内溝の付いたポリカーボネート製の直径130 mmのディスク状の基板上にDCスパッタ法でAl_{0.97}C_{0.03}からなる膜厚50 nmの反射層、その上にDCスパッタ法でTb₂O₃(Fe₉₀Co₁₀)₈₀からなる膜厚20 nmの記録層、その上に反応性RFスパッタ法でSiNからなる

膜厚 30 nm の誘電体層を形成した。

その後、この媒体にフッ素系ポリマー溶液（旭硝子社製、商品名「サイトップ CTX 809A」）をスピンドルコートすることにより、膜厚 5 μm の潤滑層を形成した光磁気記録媒体 10 枚を製造した。

5 以上のようにして得られた光磁気記録媒体をグライドテスターにセットして、線速度 7.5 m/s で回転させながら、ピエゾ素子のついたグライドヘッド（グライドライト社製：70%スライダー、0.012" × 6.0 gr）を半径 30 ~ 60 mm の範囲でシークさせ、グライド特性について評価した。このグライドヘッドの浮上量は線速 7.5 m/s において 0.05 μm である。グライドヘッドをシークさせた際にピエゾ素子に誘起される電圧をオシロスコープにより観察し、電圧値が 800 mV を越える場合をヘッドと媒体の接触と判断し、その回数を記録した。

10 枚の光記録媒体に対して、上記測定をそれぞれ行った結果、接触回数はいずれも 30 回以内と良好であった。

15 次に、この媒体をレーザー波長が 680 nm で実効的な NA が 1.2 の S I L ヘッドの光学系の記録再生評価機にセットして、記録再生特性について評価した。媒体を 7.0 m/s の線速度で回転させ、出力を対物レンズの手前で 6.0 mW になるよう調整したレーザーを照射しながら、周波数 7.0 MHz で ± 150 ° の大きさに変調した磁界を S I L ヘッドのコイルから加えることで媒体に記録を行い、次に出力を対物レンズの手前で 1.0 mW になるよう調整したレーザーを照射しながら再生した。

C N R は 42 dB であり、同一トラックにて同様の記録再生を 10 回繰り返した場合も C N R の変化は認められなかった。

(実施例 17)

25 実施例 16 と同様の方法で誘電体層までを積層し、その後、媒体をフッ素系溶液（住友 3M 製、商品名「フロリナート FC-75」）に溶解させた、フッ素系ポリマー（デュポン製、商品名「テフロン AF 1600」）の溶液（0.1 v o l. %）に 1 分間浸漬した後、媒体を引き上げることにより、膜厚 10 nm の潤滑層を形成し、光磁気記録媒体を製造した。

以上のようにして得られた光磁気記録媒体を、実施例 1 6 と同様の方法でグラ
イド特性について評価した。接触回数はいずれも 20 回以内と良好であった。

次にこの媒体を、実施例 1 6 と同様の方法で記録再生特性について評価した。

C N R は 4 3 d B であり、同一トラックにて同様の記録再生を 10 回繰り返し
5 場合も C N R の変化は認められなかった。

(比較例 1 3)

実施例 1 6 と同様の方法で誘電体層までを積層し、その後、潤滑層を形成する
ことなく光磁気記録媒体を製造した。

以上のようにして得られた光磁気記録媒体を、実施例 1 6 と同様の方法でグラ
10 イド特性について評価した。シーク開始時にヘッドが媒体と激しく接触し異音が
発生したため、全面について評価することはできなかった。

(比較例 1 4)

実施例 1 6 と同様の方法で誘電体層までを積層し、その後、媒体にアクリル系
オーバーコート剤（大日本インキ製、商品名「ダイキュアクリア S D - 3 1 8」）
15 をスピンドルコートおよび U V 照射することにより、膜厚 5 μ m の潤滑層を形成し、
光磁気記録媒体を製造した。

以上のようにして得られた光磁気記録媒体を、実施例 1 6 と同様の方法でグラ
イド特性について評価した。接触回数はいずれも 50 回以内であった。

次にこの媒体を、実施例 1 6 と同様の方法で記録再生特性について評価した。
20 C N R は 4 2 d B であったが、同一トラックにて同様の記録再生を 10 回繰り返
した場合、C N R は 2 0 d B に低下した。原因について確認したところ、記録再
生を行った部分の媒体表面が変色していたためであった。

(実施例 1 8)

トラックピッチ 0.45 μ m の案内溝の付いたポリカーボネート製の直径 13
25 0 mm のディスク状の基板上に DC スパッタ法で Al_{0.9}Cr_{0.03} からなる膜
厚 50 nm の反射層、その上に DC スパッタ法で Tb₂O₃ (Fe₉₀Co₁₀)₈₀ か
らなる膜厚 20 nm の記録層、その上に反応性 R F スパッタ法で SiN からなる
膜厚 30 nm の誘電体層を形成した。

その後、この媒体に重量平均分子量が 2000 である、分子端両端にエステル

基を有するバーフルオロポリエーテル（アウジモント社製、商品名「ファンプリンZ DEAL」を0.1 vol.%添加したフッ素系ポリマー溶液（旭硝子社製、商品名「サイトップCTX809A」）をスピンドルコートすることにより、膜厚1μmの潤滑層を形成した光磁気記録媒体を10枚を製造した。

5 なを、石英基板上に膜厚1μmの潤滑層のみを形成した場合の潤滑層の光線透過率は、波長300～1000nmの領域において95%以上であった。

以上のようにして得られた光磁気記録媒体に対して実施例16と同様の方法でグライド特性を評価した。このグライドヘッドの浮上量は線速7.5m/sで0.05μmであった。

10 10枚の光記録媒体を測定した結果、接触回数はいずれも5回以内で、接触回数0の媒体の割合は80%以上と良好であった。

次にこの媒体の記録再生特性について実施例16と同様に評価した。CNRは43dBであり、同一トラックにて同様の記録再生を10回繰り返した場合もCNRの変化は認められなかった。

15 (実施例19)

実施例18と同様の方法で誘電体層までを積層し、その後、媒体を重量平均分子量が2000である分子端両端にアルコール基を有するバーフルオロポリエーテル（アウジモント社製、商品名「ファンプリンZ DOL」を0.01vol.%添加したフッ素系ポリマー溶液（デュポン社製、商品名「テフロンAF1600」）を0.1vol.%をフッ素系溶媒（住友3M社製、商品名「フロリナートFC-75」）に溶解させた溶液に1分間浸漬した後、媒体を引き上げることにより、膜厚10nmの潤滑層を形成し、光磁気記録媒体を製造した。

20 以上のようにして得られた光磁気記録媒体を、実施例16と同様の方法でグライド特性を評価した。10枚の光記録媒体の測定を行った結果、接触回数はいずれも6回以内で、接触回数0の媒体の割合は70%と良好であった。

次にこの媒体を実施例16と同様の方法で記録再生特性について評価した。CNRは43dBであり、同一トラックにて同様の記録再生を10回繰り返した場合もCNRの変化は認められなかった。

(実施例20)

表裏両面にトラックピッチ $0.43 \mu\text{m}$ のスパイラル状のランド／グループ部とヘッダー部を有する、ポリカーボネート製の直径 130 mm の円形基板を射出成形法で製造した。この際用いたスタンバにより、半径 $20 \sim 60\text{ mm}$ のヘッダーを除く領域において、基板のグループ深さは 90 nm とし、またヘッダー部には
5 深さ 90 nm の凹状ピットを配列した。

この基板上の表裏両面ともに反射層、記録層、誘電体層および固体潤滑層をこの順で積層した。反射層として膜厚 50 nm の AlCr 合金を DCスパッタ法で積層した。さらに記録層として膜厚 20 nm の TbFeCo を DCスパッタ法で積層した。この上に誘電体層として、 Ar と N_2 の混合雰囲気中で Si ターゲットを使用した反応性 DCスパッタ法で膜厚 50 nm の SiN を積層した。さらにこの上に、固体潤滑層として Ar と CH_4 の混合雰囲気中で Cターゲットを使用した反応性 RFスパッタ法で膜厚 20 nm のダイヤモンドライクカーボン (DLC) を積層し、両面記録再生可能な光磁気記録媒体を製造した。
10

(実施例 21)

15 表裏両面にトラックピッチ $0.43 \mu\text{m}$ のスパイラル状のランド／グループ部とヘッダー部を有する、ポリカーボネート製の直径 130 mm の円形基板を射出成形法で製造した。この際用いたスタンバにより、半径 $20 \sim 60\text{ mm}$ のヘッダーを除く領域において、基板のグループ深さは 90 nm とし、また、ヘッダー部には深さ 90 nm の溝を円弧状に配列した。

20 この基板上の表裏両面ともに反射層、記録層、誘電体層、固体潤滑層をこの順で積層した。反射層として膜厚 50 nm の AlCr 合金を DCスパッタ法で積層した。さらに記録層として膜厚 20 nm の TbFeCo を DCスパッタ法で積層した。この上に誘電体層として、 Ar と N_2 の混合雰囲気中で Si ターゲットを使用した反応性 DCスパッタ法で膜厚 50 nm の SiN を積層した。さらにこの上に、固体潤滑層として Ar と CH_4 の混合雰囲気中で Cターゲットを使用した反応性 RFスパッタ法で膜厚 20 nm のダイヤモンドライクカーボン (DLC) を積層し、両面記録再生可能な光磁気記録媒体を製造した。
25

(比較例 15)

基板の表裏両面ともにヘッダー部の高さがランドと等しくなるようにし、かつヘ

ッダー部にピットも溝も形成しない表面形状とした以外は実施例 20 と同様の方法で両面記録再生可能な光磁気記録媒体を製造した。

実施例 20、21 及び比較例 15 の方法で製造した近接場光磁気記録媒体の一方向面について、以下の評価を行った。最初に記録媒体の半径位置 20、30、
5 40、50、60 mm の 5ヶ所について、トラックピッチの 50 倍に相当する、半径方向 21.5 μ m の範囲における、各々ヘッダー部とランド／グループ部の表面形状を走査型電子顕微鏡で測定し、その形状結果から最大高さから中心線までの深さ R_p を算出した。

続いてこの記録媒体の浮上特性を評価した。まず、記録媒体をグライドテスター（日立電子エンジニアリング社製）のスピンドル上に設置した。続いてピエゾ素子の付いた 70 % スライダー、6.0 g 荷重のグライドヘッド（グライドライト社製）の記録媒体からの浮上高さが 50 nm 一定となる様に、記録媒体を線速度 7 m / 秒で回転した。記録媒体の半径位置 20、30、40、50、60 mm の 5ヶ所について、ピエゾ素子から出力された信号の実効電圧値を測定した。続
10 いて S N R の測定を行った。記録媒体を毎分 2400 回転で回転させて、薄膜面上にレーザー波長 680 nm、有効開口数 1.2 のスライダーを有する浮上式光学ヘッド ($\lambda / 16 \text{NA} : 35.4 \text{nm}$, $\lambda / 20 \text{NA} : 28.3 \text{nm}$) をダイナミックロードにより記録媒体上 50 nm の高さに浮上させ、レーザーをパルス的に照射して記録層をキュリー温度以上に暖めながら、S I L ヘッド上のコイル
15 磁界を 10 MHz で変調させながら記録し、10 MHz で記録したときの S N R を記録媒体の半径位置 20、30、40、50、60 mm の 5ヶ所について測定した。なお、この S N R の値は、各媒体で再生パワーを調整して S N R が最大になる条件で測定して得られたものである。各評価結果を表 4 にまとめる。

20

【表4】

	半径 (mm)	Rp (nm)		実効電圧値 (mV)	SNR (dB)
	ヘッダ一部 (Rp _h)	ランド／ガルーブ部 (Rp _d)	差		
実施例20	20	18.2	37.6	19.4	25.1
	30	16.5	38.3	21.8	25.8
	40	17.3	37.7	20.4	25.8
	50	19.1	39.8	20.7	25.4
	60	19.3	39.9	20.6	25.3
	ΔRp		23.4		
	20	26.8	38.2	11.4	13.2
実施例21	30	25.9	37.4	11.5	12.1
	40	27.1	38.0	10.9	11.4
	50	26.5	37.6	11.1	11.6
	60	27.8	39.7	11.9	12.5
	ΔRp		13.8		
	20	1.8	38.7	36.9	37.9
	30	2.1	38.2	36.1	35.1
比較例15	40	1.6	39.5	37.9	36.2
	50	1.1	37.1	36.0	34.4
	60	1.9	40.3	38.4	38.6
	ΔRp		39.2		17.9

実施例 20 および 21 では、同一半径位置におけるヘッダー部とランド／グループ部の R_p の差が小さく、そのため半径 20 ~ 60 mm の範囲で ΔR_p が各々 23.4 nm (39.9 ~ 16.5 nm)、13.8 nm (39.7 ~ 25.9 nm) と小さい。また、半径方向 20 ~ 60 mm の各点における何れの値も浮上高さ 50 nm に対して、 $|R_{ph} - R_{pd}| \leq \lambda / 16 \text{ NA}$ の関係を満足していた。比較例 15 ではヘッダー部にピットも溝も無いため、ランド／グループ部と比較して R_p が小さくなつた。そのため、 ΔR_p は半径 20 ~ 60 mm で 39.2 nm (40.3 ~ 1.1 nm) と $\Delta R_p \leq \lambda / 16 \text{ NA}$ の関係を満足しなかつた。また、ピエゾ素子からの出力信号は実施例 20 および 21 では半径 20 ~ 60 mm の範囲で 160 mV 以下と良好な値となっており、ヘッドの浮上高さ変動が小さく、安定した浮上特性であることを示している。一方比較例 15 では、電圧値は 340 ~ 380 mV と 2 倍以上の強度を示し、ヘッダー部とランド／グループ部の R_p が大きく異なるため、ヘッドの浮上高さ変動が大きいことを示している。S N R の評価では、実施例 20 および 21 では半径 20 ~ 60 mm で 25 ~ 27 dB と良好な結果を示したが、比較例 15 ではヘッド浮上高さが変動したことによりノイズが大きくなり、S N R は 20 dB 以下と低い値を示した。

(実施例 22)

データ部のランド部およびグループ部のトラックピッチ 0.45 ミクロン、グループ深さ 65 nm で、ランド部に対してヘッダー部が 42 nm 低いスタンバを金型鏡面の両面に取り付け、射出成形することにより、直径 130 mm、基板厚さ 1.2 mm のポリカーボネート製基板を作製した。

この基板を使用して、スパッタリング法によって以下の方法で、図 4 に示すような両面構造の光記録媒体を製造した。

すなわち、基板上に反射層として Al-3 wt % Cr 合金膜 (膜厚 50 nm) を DC スパッタ法により形成した。この上に SiN からなる第 1 誘電体層を Ar と N₂ の混合雰囲気中で Si ターゲットを使用した反応性 RF スパッタ法で形成した (膜厚 5 nm)。この上に Tb₂O₃ (Fe₉₀Co₁₀)₈₀ からなる光磁気記録層を Tb ターゲットと Fe₉₀Co₁₀ ターゲットの DC 同時スパッタ法により形成した (膜厚 20 nm)。さらにこの上に SiN からなる第 2 誘電体層を Ar と N

₂の混合雰囲気中でSiターゲットを使用した反応性RFスパッタ法で形成した(膜厚30nm)。この上に633nmにおける屈折率が1.85のDLC層をArとCH₄の混合雰囲気中でCターゲットを使用した反応性RFスパッタ法で形成した(膜厚20nm)。

5 ついで、反対面にも一方の面と同様に反射層、第1誘電体層、光磁気記録層、第2誘電体層およびDLC層を形成した。

DLC層を形成した後、パーフルオロポリエーテル系溶媒(アウジモント社製、商品名「ガルテンSV-70」)を使用したビペロニル変性パーフルオロポリエーテル(アウジモント社製、商品名「ファンプリン:AM2001」)の0.01wt%溶液から記録媒体を引き上げることにより潤滑層を1.5nmに塗布して近接場光磁気記録媒体を完成させた。

潤滑層の膜厚はX線光電子分光法(XPS)を使用し、C1Sピーク強度を観察することにより算出した。

(実施例23)

15 データ部のランドおよびグループのトラックピッチ0.45ミクロン、グループ深さ65nmで、ランド部に対してヘッダー部が90nm低いスタンパを金型鏡面の両面に取付け、射出成形により直径130mm、基板厚さ1.2mmのポリカーボネート製基板を作製し、実施例22と同様に成膜及び潤滑剤塗布を行ない近接場光磁気記録媒体を作製した。

20 (比較例16)

データ部のランド部およびグループ部のトラックピッチ0.45ミクロンでデータ部とヘッダー部に高さ差のないスタンパを金型鏡面の両面に取り付け、射出成形により直径130mm、厚み1.2mmのポリカーボネート製基板を作製したのち、実施例22と同様に成膜及び潤滑剤塗布を行い近接場光磁気記録媒体を作成した。

以上のようにして得られた近接場光磁気記録ディスクをビーム進行方向に対し垂直に分割した検出器を有する近接場光磁気記録媒体評価装置を使用し、データ部からヘッダー部に光学ヘッドが進入した際のヘッダー部の信号を観察したところ、実施例22および23の場合は、ヘッダー部に光学ヘッドが進入した時点の

信号を分割型検出器の差信号として捕らえることが出来たが、比較例16のディスクは差信号を検出できず、ヘッダー部のタイミングを捉えられなかった。

(実施例24)

データ部のランドおよびグループのトラックピッチ0.45ミクロン、グループ深さ65nmで、ランド部に対してヘッダー部が30nm高いスタンバを金型鏡面の両面に取付け、射出成形により直径130mm、基板厚さ1.2mmのポリカーボネート製基板を作製した。

この基板を使用して、スパッタリング法によって以下の方法で基板の両面に成膜を実施した。

10 まず、基板上に反射層としてAl-3wt%Cr合金膜（膜厚50nm）をDCスパッタ法により形成した。この上にSiNからなる第1誘電体層をArとN₂の混合雰囲気中でSiターゲットを使用した反応性RFスパッタ法で形成した（膜厚5nm）。この上にTb₂O₃(Fe₉₀Co₁₀)₈₀からなる光磁気記録層をTbターゲットとFe₉₀Co₁₀ターゲットのDC同時スパッタ法により形成した（膜厚20nm）。さらにこの上にSiNからなる第2誘電体層をArとN₂の混合雰囲気中でSiターゲットを使用した反応性RFスパッタ法で形成した（膜厚30nm）。この上に633nmにおける屈折率が1.85のDLC層をArとCH₄の混合雰囲気中でCターゲットを使用した反応性RFスパッタ法で形成した（膜厚20nm）。

20 ついで、反対面にも一方の面と同様に反射層、第1誘電体層、光磁気記録層、第2誘電体層およびDLC層を形成した。

DLC層を形成した後、パーフルオロポリエーテル系溶媒（アウジモント社製、商品名「ガルデンSV-70」）を使用したビペロニル変性パーフルオロポリエーテル（アウジモント社製、商品名「ファンプリン：AM2001」）の0.01wt%溶液から記録媒体を引き上げることにより潤滑層を1.5nmに塗布して近接場光磁気記録媒体を完成させた。

潤滑層の膜厚はX線光電子分光法（XPS）を使用し、C₁Sピーク強度を観察することにより算出した。

(実施例25)

データ部のランドおよびグループのトラックピッチ0.45ミクロン、グループ深さ65nmで、ランド部に対してヘッダー部が85nm高いスタンバを金型鏡面の両面に取付け、射出成形により直径130mm、基板厚さ1.2mmのポリカーボネート製基板を作製し、実施例24と同様に成膜及び潤滑剤塗布を行な
5 い近接場光磁気記録媒体を作製した。

(実施例26)

データ部のランド部およびグループ部のトラックピッチ0.45ミクロンでデータ部とヘッダー部に高さ差のないスタンバを金型鏡面の両面に取り付け、射出成形により直径130mm、厚み1.2mmのポリカーボネート製基板を作製し
10 たのち、高圧水銀灯によるUV光を365nm換算で1500mJ/cm²の積算光量だけ照射した。

UV照射後ランド部とヘッダー部の高さをAFMにより測定すると18nmヘッダー部が高い構造となっていた。

この基板を使用し、実施例24と同様に成膜及び潤滑剤塗布を行ない近接場光
15 磁気記録媒体を作製した。

(比較例17)

実施例26の射出成形基板をUV照射せず使用し、実施例24と同様に成膜及び潤滑剤塗布を行い近接場光磁気記録媒体を作成した。

以上のようにして得られた近接場光磁気記録ディスクをピーム進行方向に対し
20 垂直に分割した検出器を有する近接場光磁気記録媒体評価装置を使用し、データ部からヘッダー部に光学ヘッドが進入した際のヘッダー部の信号を観察したところ、実施例24、25および26の場合は、ヘッダー部に光学ヘッドが進入した時点の信号を分割型検出器の差信号として捕らえることが出来たが、比較例17のディスクは差信号を検出できず、ヘッダー部のタイミングを捉えられなかった。

25 (実施例27)

直径130mm、トラックピッチ0.85μmのポリカーボネートからなる基板を射出成形により作成し、この基板のグループ面(記録面)側に超高圧水銀ランプ(最も強い相対強度を与える波長:436nm)の光を30秒照射した。

同一条件で基板にサーモラベルを貼り付け、基板の表面温度を測定したところ、

105℃であった。

この基板を使用して、スパッタリング法によって以下の方法で基板に成膜を実施した。

まず、基板上に反射層としてAl-3wt%Cr合金膜（膜厚50nm）をD
5 Cスパッタ法により形成した。この上にSiNからなる第1誘電体層をArとN₂
の混合雰囲気中でSiターゲットを使用した反応性RFスパッタ法で形成した
(膜厚5nm)。この上にTb₂O₃(Fe₉₀Co₁₀)₈₀からなる光磁気記録層を
TbターゲットとFe₉₀Co₁₀ターゲットのDC同時スパッタ法により形成し
た(膜厚20nm)。さらにこの上にSiNからなる第2誘電体層をArとN₂
の混合雰囲気中でSiターゲットを使用した反応性RFスパッタ法で形成した(膜
10 厚30nm)。この上に633nmにおける屈折率が1.85のDLC層をArと
CH₄の混合雰囲気中でCターゲットを使用した反応性RFスパッタ法で形成し
た(膜厚20nm)。

DLC層を形成した後、パーフルオロポリエーテル系溶媒(アウジモント社製、
15 商品名「ガルテンSV-70」)を使用したピペロニル変性パーフルオロポリエー
テル(アウジモント社製、商品名「ファンプリン:AM2001」)の0.01w
t%溶液から記録媒体を引き上げることにより潤滑層を1.5nmに塗布して近
接場光磁気記録媒体を完成させた。

潤滑層の膜厚はX線光電子分光法(XPS)を使用し、C_{1s}ピーク強度を観
20 察することにより算出した。

次に、この媒体をレーザー波長が680nmで実効的なNAが1.2のSIL
ヘッドの光学系の記録再生評価機にセットして、記録再生特性について評価した。
媒体を7.0m/sの線速度で回転させ、出力を対物レンズの手前で6.0mW
になるよう調整したレーザーを照射しながら、周波数7.0MHzで±150°
25 eの大きさに変調した磁界をSILヘッドのコイルから加えることで媒体に記録
を行い、次に出力を対物レンズの手前で1.0mWになるよう調整したレーザー
を照射しながら再生し、この記録媒体のノイズレベル及びCNRを
測定した。

また、記録膜の密着性をゴバン目剥離試験で実施した。

なお、ゴバン目剥離試験は100個の升目をカッターナイフで傷つけ、テープ剥離を実施し、ディスク側に残った升目の数で表示した。

これらの結果を表5に示す。

【表5】

5

	C/N (dB)	ノイズレベル (dBm)	ゴバン目剥離試験
実施例27	43.4	-59.2	100/100
実施例28	44.2	-60.1	100/100
実施例29	45.5	-61.2	100/100
実施例30	43.4	-59.2	100/100
実施例31	44.8	-60.7	100/100
実施例32	44.7	-60.6	100/100
実施例33	44.4	-60.4	100/100
比較例18	38.5	-55.3	100/100
比較例19	45.24	-61.1	0/100

(実施例28)

実施例27と同様に作成したポリカーボネート基板に対し、フラッシュUVランプ（最も強い相対強度を与える波長：546nm）を用いて光照射を30秒実施し、実施例27と同様に表面温度測定したところ102℃であった。

更に、実施例27と同様に光磁気記録媒体を作成し、ノイズレベル及びCNR測定、ゴバン目剥離試験を実施した。これらの結果を表5に示す。

(実施例29)

光源として高圧水銀ランプ（最も強い相対強度を与える波長：365nm）を用いた以外は、実施例27と同様に光照射、表面温度測定、光磁気記録媒体作成を実施し、実施例27と同様にノイズレベル及びCNR測定、ゴバン目剥離試験を実施した。これらの結果を表5に示す。

なおこの条件での表面温度は110℃であった。

(実施例30)

光源としてメタルハライドランプ（最も強い相対強度を与える波長：546n

m) を用いた以外は、実施例 27 と同様に光照射、表面温度測定、光磁気記録媒体作成を実施し、実施例 27 と同様にノイズレベル及び C N R 測定、ゴバン目剥離試験を実施した。これらの結果を表 5 に示す。

なおこの条件での表面温度は 110 ℃であった。

5 (実施例 31)

光源としてアークランプ（最も強い相対強度を与える波長：850 nm）を用いた以外は、実施例 27 と同様に光照射、表面温度測定、光磁気記録媒体作成を実施し、実施例 27 と同様にノイズレベル及び C N R 測定、ゴバン目剥離試験を実施した。これらの結果を表 5 に示す。

10 なおこの条件での表面温度は 120 ℃であった。

(実施例 32)

光源として蛍光ランプ（最も強い相対強度を与える波長：630 nm）を用いた以外は、実施例 27 と同様に光照射、表面温度測定、光磁気記録媒体作成を実施し、実施例 27 と同様にノイズレベル及び C N R 測定、ゴバン目剥離試験を実施した。これらの結果を表 5 に示す。

15 なおこの条件での表面温度は 105 ℃であった。

(実施例 33)

光源としてハロゲンランプ（最も強い相対強度を与える波長：630 nm）を用いた以外は、実施例 27 と同様に光照射、表面温度測定、光磁気記録媒体作成を実施し、実施例 27 と同様にノイズレベル及び C N R 測定、ゴバン目剥離試験を実施した。これらの結果を表 5 に示す。

20 なおこの条件での表面温度は 102 ℃であった。

(比較例 18)

25 光照射しないポリカーボネート基板を用い、実施例 27 と同様に光磁気記録媒体を作成し、同様の条件でノイズレベル及び C N R 測定、ゴバン目剥離試験を実施した。これらの結果を表 5 に示す。

(比較例 19)

光源として低圧水銀ランプ（最も強い相対強度を与える波長：254 nm）を用いた以外は、実施例 27 と同様に光照射、表面温度測定、光磁気記録媒体作成

を実施し、実施例 27 と同様にノイズレベル及び C N R 測定、ゴパン目剥離試験を実施した。これらの結果を表 5 に示す。

なおこの条件での表面温度は 118.0 ℃ であった。

WHAT IS CLAIMED IS:

【請求項 1】 少なくとも記録再生に関与するランドおよびグループ構造を基板上有し、少なくとも反射層及び記録層がこの順に基板上に設けられ、浮上式光学ヘッドにより情報の記録再生を行なう光記録媒体であって、光記録媒体の情報を記録再生する領域における半径上の任意長において、ランドの最大高さから、ランドおよびグループの中心線までの深さを R_p 、ランドの最大高さから光学ヘッドまでの浮上高さを H としたとき、 R_p が $H > R_p \geq 0$ 、 $1H$ の関係を満足することを特徴とする光記録媒体。

【請求項 2】 任意長がトラックピッチの 2 ~ 100 倍に相当することを特徴とする請求項 1 に記載の光記録媒体。

【請求項 3】 熱可塑性プラスチック基板の記録面側表面に、波長 350 ~ 1500 nm の間に最も強い相対強度を示す光を照射してなる基板を用いることを特徴とする請求項 1 に記載の光記録媒体。

【請求項 4】 照射する光が、超高压水銀ランプ、高压水銀ランプ、フラッシュ UV ランプ、メタルハライドランプ、蛍光ランプ、アークランプ及びハロゲンランプからなる群より選ばれる 1 種以上の光である請求項 3 に記載の光記録媒体。

【請求項 5】 基板上有し、少なくとも反射層、記録層、誘電体層および固体潤滑層をこの順に積層してなる、浮上式光学ヘッドにより記録再生を行う光記録媒体において、記録媒体に形成されたランドおよび／又はグループの中心線平均粗さ R_a が $0.2 \text{ nm} \leq R_a \leq 2.0 \text{ nm}$ の範囲であることを特徴とする光記録媒体。

【請求項 6】 固体潤滑層上に膜厚 t の液体潤滑層を、 $t \leq 2R_a$ なる関係で設けることを特徴とする請求項 5 記載の光記録媒体。

【請求項 7】 T O F - S I M S を使用した液体潤滑剤のフラグメントイオンピークの分布分析法で解析し、最表面に液体潤滑層を形成する潤滑剤の凝集状態が直径 $10 \mu \text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 6 に記載の光記録媒体。

【請求項 8】 基板上有し、光記録層及び固体潤滑層を形成し、固体潤滑層の表面に液体潤滑層として、パーカルオロポリエーテル誘導体からなる層を膜厚 $0.$

3 nm以上2.0 nm未満で形成したことを特徴とする請求項7に記載の光記録媒体。

【請求項9】 記録および再生に関与するランド及びグループ構造において案内溝であるグループの深さが固体潤滑層形成後に20 nm以上150 nm以下5であることを特徴とする請求項8に記載の光記録媒体。

【請求項10】 固体潤滑層がダイヤモンド状カーボン層またはSiO₂層であることを特徴とする請求項9に記載の光記録媒体。

【請求項11】 固体潤滑層が紫外線硬化型樹脂組成物からなる層であることを特徴とする請求項9に記載の光記録媒体。

10 【請求項12】 基板上に少なくとも反射層、光記録層、固体潤滑層及び膜厚t₁のパーフルオロポリエーテル誘導体からなる液体潤滑層を有し、パーフルオロポリエーテル誘導体の溶媒中に浸漬した後の潤滑層の膜厚をt₂としたとき、t₂/t₁≥0.6であることを特徴とする請求項6に記載の光記録媒体。

15 【請求項13】 パーフルオロポリエーテル誘導体の重量平均分子量が10000~100000であることを特徴とする請求項12に記載の光記録媒体。

【請求項14】 液体潤滑層表面における水の接触角が70°以上であることを特徴とする請求項6に記載の光記録媒体。

20 【請求項15】 液体潤滑層がパーフルオロポリエーテル誘導体または少なくとも1つのフッ素原子をモノマー構造中に有するフッ素系ポリマーおよびそれらの相溶物からなる層であることを特徴とする請求項6に記載の光記録媒体。

25 【請求項16】 ヘッダー部と、データの記録再生を行うランド及びグループとを設けた基板に、少なくとも反射層及び記録層をこの順に積層し、浮上式光学ヘッドにより情報の記録再生を行う光記録媒体であって、使用する光学ヘッドの有効開口数をNA、使用するレーザーの波長をλとし、光記録媒体の情報を記録再生する領域における半径上の任意長において、記録媒体表面の最大高さからヘッダーの中心線までの深さをR_{ph}、記録媒体表面の最大高さからランドおよびグループの中心線までの深さをR_{pd}とすると、複数の位置で測定されたR_{ph}およびR_{pd}の値において、R_{ph}の最大値からR_{pd}の最小値を引いた値の絶対値、またはR_{pd}の最大値からR_{ph}の最小値を引いた値の絶対値のどちら

か大きいほうを ΔR_p としたとき、 $\Delta R_p \leq \lambda / 16 NA$ なる関係を満足する表面形状を有することを特徴とする光記録媒体。

【請求項 17】 ヘッダーに凸状のパンプおよび／または凹状のピットによりフォーマット情報が記録されていることを特徴とする請求項 16 に記載の光記
5 録媒体。

【請求項 18】 複数の位置で測定された各 R_{ph} および R_{pd} の値において、 $|R_{ph} - R_{pd}| \leq \lambda / 16 NA$ なる関係を満足するよう、ヘッダーに凸状のパンプおよび／または凹状のピットを形成することを特徴とする請求項 16 に記載の光記録媒体。

10 【請求項 19】 複数の位置で測定された各 R_{ph} および R_{pd} の値において、 $|R_{ph} - R_{pd}| \leq \lambda / 16 NA$ なる関係を満足するよう、ヘッダーに溝を形成することを特徴とする請求項 16 に記載の光記録媒体。

15 【請求項 20】 基板上に少なくとも記録再生に関与するランド部及びグルーブ部と、フォーマット情報を記録するヘッダー部とを有し、少なくともランド部上に情報を記録して、情報の記録再生を行う光記録ディスクにおいて、ヘッダー部の高さとランド部の高さが異なることを特徴とする光記録媒体。

【請求項 21】 ヘッダー部の高さがランド部の高さより高いことを特徴とする請求項 20 に記載の光記録媒体。

20 【請求項 22】 ヘッダー部の高さがランド部の高さより低いことを特徴とする請求項 20 に記載の光記録媒体。

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

本発明は、少なくとも記録再生に関与するランドおよびグループを基板上有し、少なくとも反射層及び記録層がこの順に基板上に設けられ、浮上式光学ヘッドにより情報の記録再生を行なう光記録媒体であって、記録再生領域の全域において浮上式光学ヘッドの浮上高さを一定に保ち、均一で良好な記録再生信号を得ることができ、また、浮上式光学ヘッドと記録媒体が接触してヘッドおよび記録媒体が破損するようなことのない、信頼性、耐久性に優れた表面記録再生型光記録媒体を提供することを目的としたものであり、下記の特徴の少なくとも1つ以上の特徴を備えた光記録媒体である。

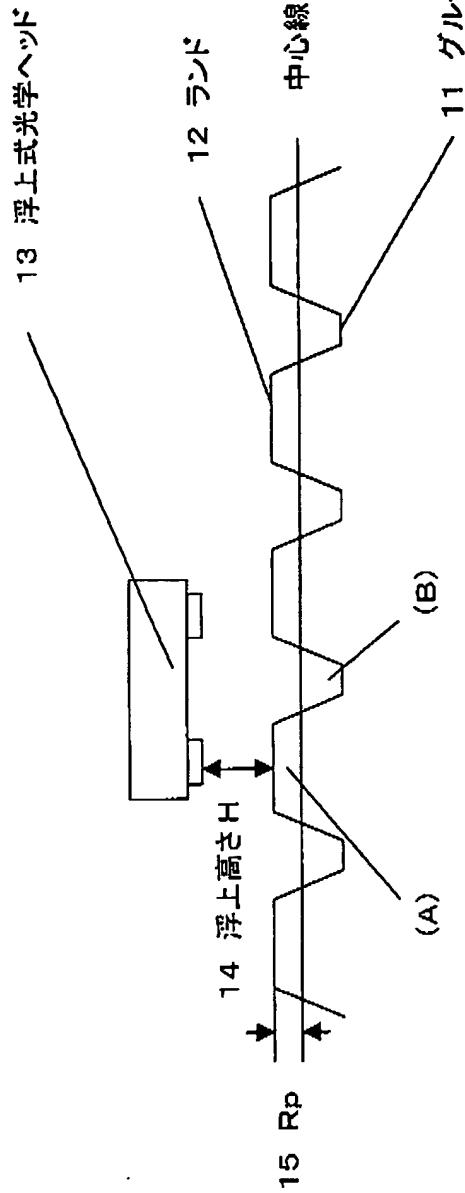
10 ①光記録媒体の情報を記録再生する領域における半径上の任意長において、ランドの最大高さからランドおよびグループの中心線までの深さを R_p 、ランドの最大高さから光学ヘッドまでの浮上高さを H としたとき、 R_p が $H > R_p \geq 0.1 H$ の関係を満足する。

15 ②記録媒体に形成されたランドおよび／またはグループの中心線平均粗さ R_a が $0.2 \text{ nm} \leq R_a \leq 2.0 \text{ nm}$ の範囲にある。さらに、固体潤滑層の上に液体潤滑層が積層されている場合は、その膜厚 t が、 $t \leq 2 R_a$ の関係を満足する。

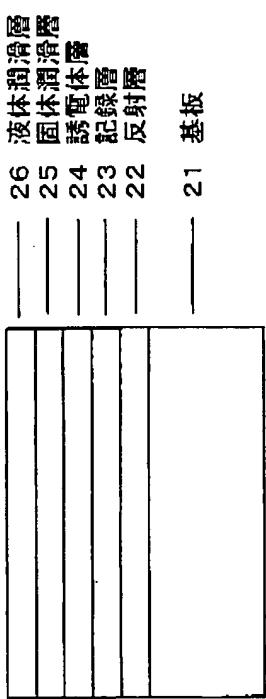
20 ③使用する光学ヘッドの有効開口数を NA 、使用するレーザーの波長を λ とし、光記録媒体の情報を記録再生する領域における半径上の任意長において、記録媒体表面の最大高さからヘッダーの中心線までの深さを R_{ph} 、記録媒体表面の最大高さからランドおよびグループの中心線までの深さを R_{pd} とすると、複数の位置で測定された R_{ph} および R_{pd} の値において、 R_{ph} の最大値から R_{pd} の最小値を引いた値の絶対値、または R_{pd} の最大値から R_{ph} の最小値を引いた値の絶対値のどちらか大きい方を ΔR_p としたとき、 $\Delta R_p \leq \lambda / 16 NA$ なる関係を満足する。

25 ④ヘッダー部の高さとランド部の高さが異なる。

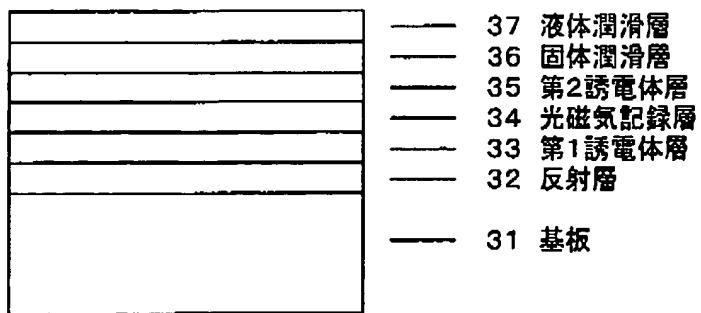
【図1】



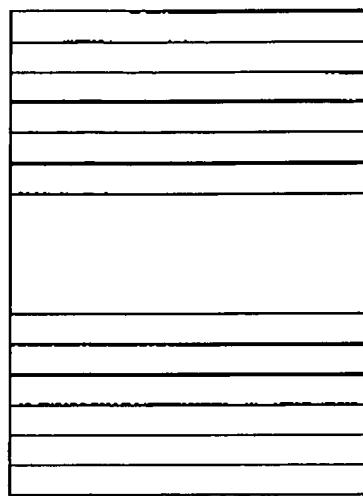
【图2】



【図3】



【図4】



- 47 液体潤滑層
- 46 固体潤滑層
- 45 第2誘電体層
- 44 光磁気記録層
- 43 第1誘電体層
- 42 反射層
- 41 基板

- 42 反射層
- 43 第1誘電体層
- 44 光磁気記録層
- 45 第2誘電体層
- 46 固体潤滑層
- 47 液体潤滑層